日本水產學會誌

第八卷　第六號
關西大會號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 8, No. 6. March, 1940.
Special Issue Containing Reports of the Kwansai Meeting in 1939.

目　次

(裏表紙へ續く)

昭和十五年三月

日本水產學會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

CONTENTS

(*continued on p. 3 of cover*)

On the Complete Rearing of "Ayu," *Plecogrossus altivelis* TEMMINCK & SCHLEGEL. (Plate I)

Naomasa KATAOKA

(Nakayama Farm near Osaka, Japan.)

"Ayu," *Plecoglossus altivelis* T. et S. is one of the most delicious food-fish living in the clear rivers of Japan. Therefore, from olden times, the fish has indeed been a cherished dish of the Japanese people. But, as fry naturally hatched in the river always move to the deep sea to pass the winter, their state of living has been entirely unexplained because of the difficulties in the observation of their habits.

Since 1929, the author has continued the experiments for the artificial rearing of the fish in the pond, and finally in 1936, he obtained excellent results that almost equalled the natural breeding of the fish. In view of the remarkable degree of the growth of the fish in the artificial breeding, this report presents and discusses the results obtained during the period of 1936 to 1939.

I. DEVELOPMENT OF EGG.

Fertilization Process The outer membrane of the egg of this fish is very sticky. Soon as it is fertilized, the outer membrane of the egg is broken, thus enabling it to adhere very easily to any matter near by. There-

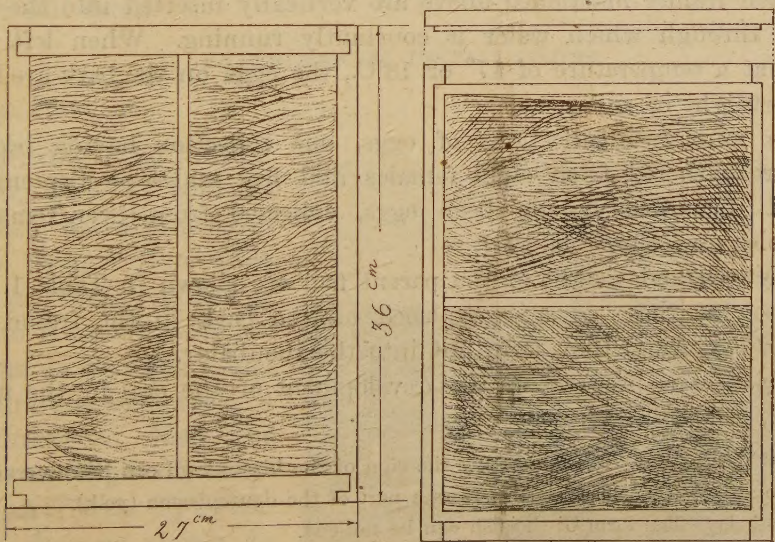


Fig. 1. Fertilization frame.

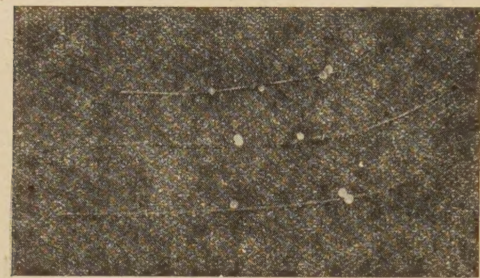


Fig. 2. Eggs stuck to the fibre of hemp-palm's bark.

fore, the eggs are stuck to a bark of the hemp palm set in the wooden frame (Figs. 1 and 2).

The method of artificial fertilization, adopted in this farm is the dry method. The ovulum, pressed out from the female, is placed on a leaf of the taro. Then the sperm, extracted from the male is poured on the ovulum, and mixed up thoroughly with feathers. After this process the mixture is carefully stuck on to the bark of the hemp palm, spread on a frame, which is immersed in water. The direct rays of the sun should be avoided when collecting the eggs. Thus, early morning or evening is considered to be more suitable for this work.

Table 1.

Parent fish	1936 Length	1936 Weight	1937 Length	1937 Weight
	cm.	g.	cm.	g.
Female	18·4	57·0	18·0	58·0
	16·9	39·0	16·0	29·5
	16·4	36·0	17·0	32·0
	18·2	53·0	15·4	25·0
	17·5	45·5	16·5	29·8
	17·6	75·5	17·0	31·5
	15·5	25·5	16·8	31·0
	16·2	28·0		
Male	14·5	27·5	15·2	24·0
	14·2	25·0	15·8	30·0
	16·7	35·1	15·6	37·0
	16·9	37·0	14·8	29·0
	17·1	34·5	15·9	25·0
			16·0	25·0
			16·5	27·0
			17·0	38·0
			16·4	35·0
			15·5	24·0
			17·1	35·0
			16·5	38·0
			16·8	37·0
			16·5	29·0
			14·8	28·0

Wooden frames mentioned above are vertically inserted into the Atkin's incubator through which water is constantly running. When left in this condition at a temperature of 17° or 18°C., the eggs on the bark are hatched after a fortnight or so.

There were two collections of eggs, one collection having been eggs which were gathered from eight females and five males on September 23, 1936, and the other having been eggs, collected from seven females and fifteen males on October 3, 1937.

The length and weight of the parent fish are shown in Table 1.

As soon as these eggs were placed on the bark in the frame (36 cm. long by 27 cm. wide) they were put into the incubator.

Hatching The progress of the development of the egg in the water at 15°~20°C., is as follows:

(1) First day (egg is fertilized)—Only the sign of the blastoderm can be discerned.
(2) Second day—The blastoderm covers a part of the deutoplasma (yolk).
(3) Third day—The form of the fish can be noticed.
(4) Fourth day—Complete form of the body appears.

(5) Fifth day—The body encircles the deutoplasma once. Finally the egg develops into an eyed egg.

(6) Sixth day—The pigments of the eye-ball become dark and the shape, distinct.

(7) Seventh day—The deutoplasma is contracted and the vertebrae and muscles are seen.

(8) Eighth day—The body elongates and the caudal fin begins to move.

(9) Ninth day—The body encircles the deutoplasma one and a half times and it begins to move around in the ovular (egg) membrane.

(10) Tenth day—The heart begins to beat.

(11) Eleventh day—A remarkable number of oil globules decreases.

(12) Twelfth day—The eye-ball glitters and the otocyst can be seen.

(13) Thirteenth day—The pigments appear from the head along the vertebrae, and muscle increases. The eye-lens become transparent with a golden blue glitter.

(14) Fourteenth day—The egg begins to hatch from the end of the caudal fine.

The body of the fry, just hatched, is transparent and is about 5 mm. in the length. It has a yolk-sac and several oil globules. The eye-ball retains several star shaped figures of pigment and the pigment grow along the alimentary canal. But since the fish is as yet weak, it is carried about by water currents.

Two days after the hatching of the egg, the fry has rapidly grown, and the pigment of the eye-ball has become blue black. Three days after the hatching, the yolk-sac practically has disappeared, and six days after the hatching, the yolk-sac has been slightly left, but when ten days have elapsed after the egg was hatched, the yolk-sac had been entirely consumed. However, the various steps in the development of the egg and of the fish are certainly dependent upon the temperature of the water.

The order of the development of the egg is shown in Figures 1~16 and Plate I in full detail.

II. EXPERIMENTAL INSTALLATIONS.

Rearing Pond

1. Rearing Pond for Fry. This pond, made of concrete 10 cm. thick, has a dimension of 3·69 m. long, 1·86 m. wide, and 0·48 m. deep. Water is poured into it from two rubber hoses, 2 cm. in diameter; and water is drained by a cock, 4 cm. in diameter. Near the drainage is an elliptically shaped deeper part (75 cm. by 57 cm. by 10 cm. deep as shown in Figures 3 and 4). Fry are

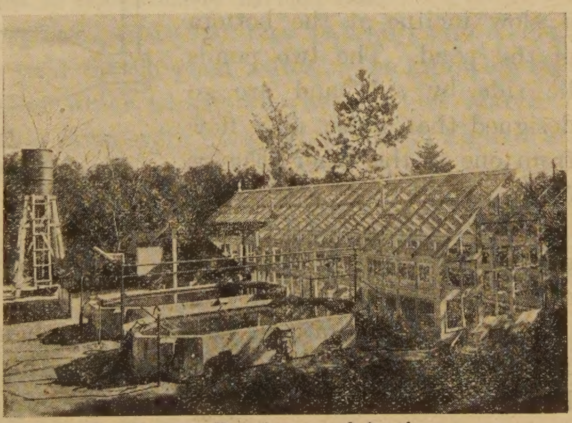


Fig. 3. Rearing pond for fry.

apt to swim near this deeper part while fish one month after fertilization generally live two inches below the surface. But as they gradually grow, they seem to move to the deeper part, which appears to have considerably important duties. This pond is of a shape of an octagon which has a length 3·69 m. and a width 1·86 m. Two long opposite sides are 2·32 m. long and remaining six sides are of equal length 0·84 m. Six sides among the eight are fitted with electric water heaters as shown in Figure 6. The pond is so contrived as to use water from other ponds, rivers and wells after the water has been mixed up, thus helping the mechanical control of the temperature of the water, preventing the water from the contamination by the rain, and also guarding against the troubles in the lift pump.

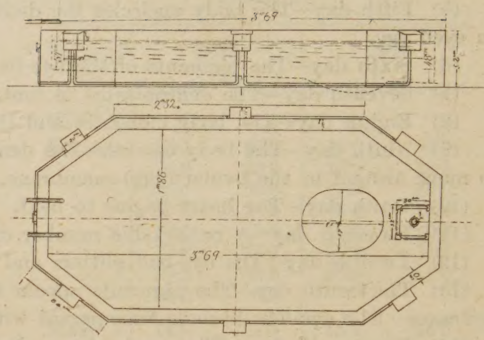


Fig. 4. Sketch of rearing pond for fry.

2. Breeding Pond for Adult Fish. When taken care in the pond mentioned before until the later part of March, the fish are carried into the second pond also made of concrete. There are two hexagonal ponds with the dimension 20·2 m. long by 3·6 m. wide and with the area equal to 56 square metres. The depth of the pond where the water is poured in is 1·2 m. and where it is drained is 1·44 m., making a slow incline at the bottom of the pond. The two ponds lie side by side and are so designed that water may flow from one to the other (Figure 5).

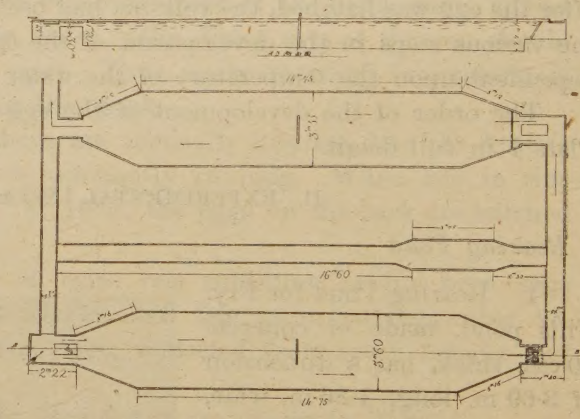


Fig. 5. Sketch of rearing pond for adult fish.

Construction and Capacity of Electric Water Heater. The outline of the electric immersion heater which is used for controlling the water temperature of the pond is as follows:

(1) This apparatus is 66 cm. in length, and consists of the spirally shaped copper pipe (outside diameter 0.95 cm.) with the "Sheath wire heat element." It has its both ends soldered to a brass pipe to prevent the entry of water. The details of the construction are presented in Figure 6.

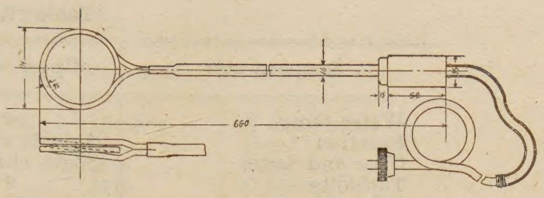


Fig. 6. Sketch of electric water heater.

(2) A terminal box is fitted to one side of the pipe. Two wires, connected with the heat element are attached through the porcelain bushing to the outlet terminal. To this outlet terminal is joined one end of the cab-tire cord, thus connecting the electric source. The connection of the terminal and the cab-tire cord is covered with a rubber tube.

(3) Near the upper end of the pipe, there is an earth terminal and a ring which is used to hang the apparatus.

(4) The heat element and the pipe are carefully nickel-plated to prevent corrosion.

(5) The heating capacity is 500 W. (100 V.). In the operation of this apparatus, the important fact that must be kept in mind is to prevent electric leakage. Some years ago, for instance, through the accident of the leakage, fry were totally destroyed. In order to eliminate these unpleasant failures, there are the following requirements in the apparatus now used in this farm.

(a) Specially made apparatus is used instead of the articles on the market.

(b) Each apparatus is tested in the presence of the responsible person of the farm and only the articles that come up to the following standard are passed:

(i) Electric pressure test....1,000 V. 5 min.

(ii) Insulation resistance test....over 100 megohoms (measured in the water 50°C.).

(c) To safeguard from leakage, each apparatus is grounded.

(d) Insulation resistance test is occasionally carried out.

Quality of Water. As *plecoglossus altivelis* lives naturally in a clear river, careful attention must be paid to the pond water. The following data of the analysis of the natural river water which was sampled on March 7, 1933 from the Ina River near this farm were obtained (Table 2, Figures are expressed in milligram per litre of water):

As it is impossible in this farm to obtain a large quantity of the water similar to that of the Ina River, underground water is now substituted. But when the underground water is used, the substances injurious to the fish contained in the water have to be removed.

In this farm, there are two artesian wells, one of which is 43 m. deep which pours out per day 540~900 kl. of 16°C. water; and the other is 50 m. deep which produces per day 630 kl. of 17°C. water.

Table 2.

Sample water	Upper stream	Down stream
Water temp., °C.	4·7	5·0
Reaction	A little alkaline	A little alkaline
Odor and taste	Slight change	Normal
Turbidity	9·0	7·0
Color	10·0	7·0
Chlorine	12·0	11·0
Sulphiric acid	Very little	Very little
Nitrous acid	Hardly noticeable	Hardly noticeable
Nitric acid	Very little	Very little
Ammonia	Little	〃 〃
Consumption of potassium permanganate	16·21	13·27
Solid matter	100·00	88·00
Iron	0·10	0·07
Hardness	1·28	1·28

The iron of the underground water is removed through aeration by a mechanical process and through the self purifying action by microorganisms. An iron removal concrete tower (5·5 m. high) is now fulfilling this purpose. The water pumped to the upper part of the plant, is aerated, making a jet in an aero-mix ball made of lead plate, and run through the spray tube and then emitted from the spray holes. Then the water is drawn through layers of smashed stones. In this process, the water is exposed thoroughly to air, causing the soluble iron to be oxidized to the insoluble ferrous oxide. Most of the ferrous oxide, therefore, is stuck to the surface of the smashed stones and a part of it is precipitated in the setting tank. The water in the setting tank is next led to the underground tank and passed through a sand filter which consists of sand bed and gravel bed (the thickness of the sand bed is 76 cm. and that of the gravel bed, 30 cm.). The purified water is kept for a while in a clear water reservoir and from there supplied to various places.

Because the entire operation takes about four hours, a double wooden roof is built on each tank to prevent the rise of the water temperature affected by the outdoor temperature.

The results of the analysis of the underground water after passing the plant are given in Table 3 (milligram per litre).

As Table 3 shows, the water is purified to such a degree that it may be safely used as drinking water. When this underground water is compared with the water of the Ina River, the iron content of the former is a little higher, but the consumption of potassium permanganate is much less.

The raw well-water of this farm has a constant temperature of 16·2°C. throughout the year, but when passing through the plant it rises to 17°C. in the summer and falls to 15°C. in the winter because of the effect of the outdoor temperature.

Table 3.

Sample water	Raw Well-water	Filtered water
Reaction	Slight alkaline	A little alkaline
Odor and taste	Unusual	Usual
Turbidity	36·0	Clear
Co'or	44·0	Colorless
Chlorine	32·0	30·0
Sulphuric acid	Very little	Very little
Nitrous acid	Trace	Hardly noticeable
Nitric acid	Very little	Very li'tle
Ammonia	Trace	Hardly n·ticeable
Consumption of potassium permanganata	3·79	3·37
Solid matter	246·0	183·0
Hardness	2·50	1·60
Iron	5·40	0·21
Percentage of the iron removed	96·1	

III. STEPS IN BREEDING.

Atmospheric Temperature and Water Temperature. From September to December in 1936, the highest atmospheric temperature which was late in September was 27°C., and the lowest which was early and late in December was zero. During the same term the highest temperature of the water which was late in September, was 23·5°C., and the lowest which was towards the end of October, was 13·5°C., the average having been 19·3°C.

During the months of January to April in 1937, the highest atmospheric temperature which was about the middle of April, was 24·0°C., the lowest, which was at the begining of January, was 5° below zero. The highest temperature of the water, which was late in April, was 19·5°C., and the lowest which was late in January, was 14·0°C., the average having been 16·0°C.

During the months of May to October, the highest atmospheric temperature, which was in the middle of August, was 34·0°C., and the lowest, which was early in May, was 5·0°C. The highest temperature of the water, which was early in August, was 27·0°C., and the lowest which was about the middle of May, was 16·5°C., the average having been 20·9°C.

During the months of October to December, the highest atmospheric temperature which was early in October, was 24·0°C., and the lowest which was late in December, was 4° below zero. The highest temperature of the water, which was early and late in October and about the middle of December was 21°C., and the lowest which was late in November, was 12°C., the average having been 17·9°C.

During the months of November, 1937 to April, 1938, the highest atmospheric temperature, which was late in April, was 22°C., and the lowest,

which was early and about the middle of February, was 0·5°C. below zero.

Table 4.

Period		Range of atm. temp.°C.	Range of water temp.	Average water temp.
1936 :				
Sept.	25~30	27·0~ 15·0	23·5~22·0	22·5
Oct.	1~10	25·0~ 10·0	23·0~19·0	21·0
	11~20	24·5~ 7·0	21·5~17·0	18·7
	21~31	21·0~ 3·0	20·0~13·5	16·9
Nov.	1~10	17·0~ 2·0	21·5~17·0	18·8
	11~20	17·0~ 5·0	21·5~17·0	18·7
	21~30	14·0~ 3·0	22·0~16·5	19·1
Dec.	1~10	12·5~ 0·0	22·0~17·0	18·7
	11~20	14.5~ 1·0	23·5~16·0	20·0
	21~31	11·0~ 0·0	22·2~16·0	18·8
1937 :				
Jan.	1~10	13·7~−5·0	18·0~14·5	16·2
	11~20	8·0~−0·2	18·5~14·5	16·5
	21~31	9·0~−0·1	18·5~14·0	16·2
Feb.	1~10	14·0~−0·1	19·0~15·0	17·3
	11~20	12·0~−0·2	18·0~15·0	16·8
	21~28	17·0~ 2·0	17·0~15·5	16·3
Mar.	1~10	17·0~ 1·0	17·0~15·5	16·1
	11~20	14·0~−0·2	17·5~15·5	16·6
	21~31	18·0~−0·1	18·5~16·0	17·2
Apr.	1~10	15·0~−0·1	18·7~16·5	17·6
	11~20	24·0~ 3·0	19·0~17·0	18·3
	21~30	22·0~ 5·0	19·5~17·5	18·5
May	1~10	26·0~ 5·0	20·5~17·5	20·0
	11~20	26·5~ 5·5	20·5~16·5	19·4
	21~31	23·0~ 10·0	22·5~17·0	19·6
June	1~10	28·5~ 10·0	22·5~17·5	20·0
	11~20	27·0~ 10·0	22·5~18·0	20·2
	21~30	27·0~ 15·0	22·5~18·0	19·9
July	1~10	32·0~ 16·0	24·5~18·5	21·6
	11~20	31·0~ 19·0	23·0~20·5	21·5
	21~31	32·5~ 21·5	22·0~26·0	23·4
Aug.	1~10	32·0~ 21·0	27·0~23·0	24·3
	11~20	34·0~ 21·0	24·0~21·0	21·3
	21~31	33·0~ 21·0	24·0~20·5	22·4
Sept.	1~10	31·0~ 19·0	23·0~20·0	22·0
	11~20	27·0~ 16·0	23·0~20·5	21·0
	21~30	27·0~ 14·0	21·0~19·5	20·3
Oct.	1~10	24·0~ 10·0	21·0~18·5	20·0
	11~20	21·0~ 13·5	19·5~18·8	19·2
	21~31	19·0~ 7·5	21·0~19·0	19·8
Nov.	1~10	17·5~ 8·5	19·5~16·0	18·1
	11~20	14·0~ 4·0	16·5~14·0	15·4
	21~30	10·0~ 1·0	19·0~12·0	14·7
Dec.	1~10	8·0~−3·0	20·0~16·0	18·3
	11~20	10·0~ 0·0	21·0~17·0	18·3
	21~31	7·0~−4·0	19·0~16·0	18·0
1938 :				
Jan.	1~10	4·0~−5·0	16·0~18·0	17·3
	11~20	10·0~−4·0	19·0~15·5	16·8
	21~31	7·0~−4·0	18·0~15·0	16·6
Feb.	1~10	4·0~−5·0	17·0~14·0	16·3
	11~20	9·0~−5·0	18·0~14·0	15·8
	21~28	4·0~−3·0	17·0~14·0	15·8
Mar.	1~10	17·0~−2·0	17·0~13·0	15·2
	11~20	10·0~−3·0	16·0~14·5	15·2
	21~31	11·5~ 4·0	15·0~13·0	13·7
1938 :				
Apr.	1~10	15·0~−0·5	14·0~13·0	13·5
	11~20	16·0~ 2·0	13·5~11·0	12·1
	21~30	22·0~ 4·5	16·5~11·5	13·4
May	1~10	18·9~ 13·6	15·0~14·2	14·6
	11~20	21·6~ 14·0	17·0~14·2	15·6
	21~31	22·6~ 12·9	18·3~15·1	16·7
June	1~10	25·3~ 17·6	19·3~17·0	18·2
	11~20	23·5~ 17·6	18·2~16·9	17·6
	21~30	24·5~ 17·8	19·2~17·2	18·2
July	1~10	24·8~ 20·7	19·4~18·0	18·7
	11~20	29·3~ 22·9	21·2~19·4	20·3
	21~31	28·4~ 22·5	21·5~20·4	21·0
Aug.	1~10	27·4~ 21·8	22·1~20·8	21·5
	11~20	29·1~ 23·1	20·2~21·3	20·7
	21~31	27·4~ 21·8	22·1~20·8	21·5
Sept.	1~10	29·0~ 20·0	21·5~20·0	20·7
	11~20	28·0~ 18·0	21·5~17·5	19·0
	21~30	27·0~ 14·0	26·5~15·5	18·4
Oct.	1~10	29·0~ 14·0	26·5~22·5	24·2
	11~20	21·0~ 7·0	23·0~18·0	20·5
	21~31	20·0~ 5·0	20·0~16·0	17·5
Nov.	1~10	18·5~ 5·0	20·0~17·5	18·5
	11~20	16·0~ 2·5	18·0~15·5	27·3
	21~30	16·0~ 1·0	20·0~ 8·0	14·5
Dec.	1~10	12·0~ 4·0	18·0~ 5·0	11·0
	11~20	12·0~−1·5	17·5~ 6·0	11·7
	21~31	9·0~−2·0	18·5~14·5	16·3
1939 :				
Jan.	1~10	7·0~−3·0	18·0~15·0	16·2
	11~20	6·0~−4·0	19·0~17·0	18·0
	21~31	9·5~−2·5	18·5~16·5	17·8
Feb.	1~10	11·0~−1·0	17·5~15·5	16·5
	11~20	11·0~−1·0	17·0~16·5	16·8
	21~28	12·0~−2·5	16·5~15·0	15·8
Mar.	1~10	12·0~−2·5	16·0~14·0	15·8
	11~20	14·0~−1·0	16·0~14·0	15·9
	21~31	16·0~−1·5	15·0~14·0	14·5
Apr.	1~10	17·0~ 2·0	16·5~12·0	14·3
	11~20	20·0~ 8·0	16·0~14·5	16·0
	21~30	22·0~ 11·0	17·5~13·5	15·6
May	1~10	26·0~ 3·5	17·5~15·0	16·7
	11~20	26·0~ 6·0	17·5~14·0	15·9
	21~31	25·0~ 11·0	16·5~14·5	16·0
June	1~10	27·5~ 11·0	17·5~15·0	16·1
	11~20	30·5~ 14·0	17·5~15·5	16·5
	21~30	30·5~ 17·5	17·5~16·0	16·8
July	1~10	31·5~ 18·0	18·5~16·0	17·3
	11~20	33·5~ 24·0	19·5~16·5	18·0
	21~31	33·5~ 22·0	20·5~18·0	19·0
Aug.	1~10	33·0~ 18·0	20·5~17·5	19·1
	11~20	32·5~ 18·0	21·5~19·5	20·5
	21~31	32·0~ 22·0	21·0~19.5	20·3
Sept.	1~10	34·0~ 19·0	21·0~20·0	20·5
	11~20	32·0~ 18·5	20·5~18·0	19·3
	21~30	26·5~ 12·0	19·5~18·0	18·6

The highest temperature of the water which was about in the middle of December, was 21°C., and the lowest, which was in the middle of April, was 11·0°C., the average having been 15·8°C.

During the months of May to August, the highest temperature which was about in the middle of July, was 29·3°C., and the lowest, which was late in May, was 12·9°C. The highest temperature of the water, which was early in August, was 22·1°C., and the lowest, which was early and about in the middle of April, was 14·2°C., the average having been 18·7°C.

During the months of September to December, the highest atmospheric temperature which was early in September and early in October, was 29·0°C., and the lowest, which was late in December, was 2° below zero. The highest temperature of the water, which was late in September and early in October, was 26·5°C., and the lowest which was early in December, was 5°C., the average having been 18·3°C.

During the months of January to April in 1939, the highest atmospheric temperature which was late in April. was 22°C., and the lowest, which was in the middle of January, was 4° below zero. The highest temperature of the water, which was in the middle of January, was 19°C., and the lowest which was early in April, was 12°C., the average having been 16·1°C.

During the months of May to September, the highest atmospheric temperature, which was early in September, was 34°C., and the lowest, which was early in May, was 3·5°C. The highest temperature of the water, which was about in the middle of August, was 21·5°C., and the lowest, which was about in the middle of May, was 14·0°C, the average having been 18·0°C.

The details are presented in Table 4.

Quantity of Water, pH Value and Oxygen Content of Water. Fresh water was supplied at the following rates of 1,000 c.c. per minute in October and November, 1937; 1,500 c.c. per minute in December; 3,000 c.c. per minute in January, 1938; 8,000 c.c. per minute in February; 15,000 c.c. per minute in March and April; 20,000 c.c. per minute from that time on.

The average of pH value was 7·3, having been 7·4~7·6 in summer and having fallen to 6·8~7·2 in winter. And the oxygen content of the pond water was 3·5~4·5 c.c. per litre.

Natural Food. To rear fry, natural food is an essential requirement, but in the period of fertilization and growth of the fish natural food is generally scanty. Efforts were made in searching for food in the nearby ponds and marshes. However, since it was already late in autumn and since fish had grown considerably, it caused a fast shortage of food. In this respect there is still room for further research on the part of the pisciculturists of Ayu-fish. Furthermore, the supply of natural food is greatly affected by the weather conditions. This fact is to some extent responsible for the

yearly production of the fish because of its dependence upon the supply of food. Fortunately, the author found near his farm two ideal ponds, named "Kamino Ike" and "Komo Ike." From these ponds he constantly gathered natural food in abundance in order to increase its supply. But since the supply of food ran low in the coldest season of the year, living planktons were occasionally brought from Lake Biwa.



Fig. 7. Fry fish (about Jan.)

Pisciculturists of Ayu-fish must previously choose a suitable place from where natural living food may easily be obtained. Kinds of natural foods in the two ponds named above are shown in Table 5.

Table 5.

Kind	Month							
	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.
Eudorina elegans	m							
Ceratium sp.	m							
Pediastrum duplex	m							
Melosira varians		m	m					
Amphora ovalis		m	m					
Cymbella sp.		m	m					
Navicula sp.		m	m					
Synchaeta stylata					m	m	m	
Brachionus sp.	m	m						
Polyarthra platyptera					m	m		
Anuraea cochlearis					m	m		
Syncbaeta stytata					m	m		
Asplanchna sp.					m	m		
Hydatina sp.		m	m		m	m	m	
Simocephalus vetulus		m	m				m	m
Cyclops parasinus		m	m				m	m
Diaptomus sp.			m	m	m			
Bosmina longirostris			m	m	m			
Conochilus unicornis			m	m	m			

m: much

Since it was necessary to replenish the natural vegetable food, as fry were growing larger, pebbles to which diatomaceae had stuck were transported from the Ina River, running before Tada Shrine in the vicinity of the fish-farm. These pebbles were gathered from the surface, the middle part and the base of the river, and the following change of the supply of diatomaceae, which had stuck to stones about the size of the first, was observed throughout the year (Table 6).

Table 6.

Kind	Month											
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Navicula baciliformis	m	m	m	n					l	n	m	m
N. rhynchocephala	m			n						n	m	m
N. sp.				n							m	m
Surirella sp.	l	l	l							n	n	n
Gomphonema sp.	l			n						n	m	m
Syndra ulna	l			n	n						n	n
Melosira varians	n	n	n								n	n
M. italica			n	n	l			n	n	n	n	n
Cocconema lanceolata	n									n	n	m
C. gastroides	n									n	n	n
Asterionella gracillima				n	n						n	n
Denticula inflata					l	l						
Epithemia turgida										n	n	n
Amphora ovalis	m											m

l: little, m: much, n: normal.

Artificial Food. There are two kinds of artificial food used in the rearing of Ayu the animal and vegetable food. Fishmeals, livers of horses and cattle, and powdered pupa of silkworm belong to the former. Potatoes, clovers, lettuce and carrots belong to the latter. The greatest quantity of potatoes is properly mixed with the fishmeals and livers, and then is added a little quantity of silkworm pupa, clovers, carrots and lettuce. To begin with, potatoes are boiled and mixed up thoroughly with other foods and ground together by the chopper connected to a motor power. Then in a dish it is lowered into the water at several places in the pond.



Fig. 8. *Diaptomus* sp.



Fig. 9. *Bosmina longirostries*



Fig. 10. Contents of the stomach.

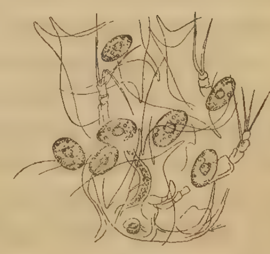


Fig. 11. Contents of the stomach.

Artificial food is not given until about five months after the hatching. Although, at first, fish do not readily take the food, they will soon become used to it in two days or so when it is served again and

again with patience.

A day's ration of this kind of food is one fifteenth or twentieth of the total weight of the fish in the pond. The day's ration is served three to five times according to the rate at which the food is consumed by the fish. Every day the fish are fed between 7·30 A.M. and 5 P.M.

IV. DEGREE OF GROWING.

The degree of the development of Ayu-fish hatched artificially in the pond keeps pace with that of the fish hatched naturally. If artificial hatching is properly carried out, the degree of the growth of the fish will exceed that of natural hatching. For example, the egg, fertilized in September, 1936, grew to a length of 4·7 cm. and to a weight of 0·5 gram about the middle of December; and it became 6·6 cm. long and weighed 2·05 grams early in March of the next year, having had surpassed already the size of the fish of Lake Biwa. It grew to a length of 11·5 cm., and to a weight of 12·0 grams early in May; and to a length of 16·0 cm., and to a weight of 39 grams in August. In August, when this fish was compared with the fish of the Ina River, it was found that the former fish, which had a perfect adult shape, was not in the least inferior to the latter.



Fig. 12. Artificially hatched Ayu-fish
Female (above)
Male (below, caught on Sept. 10, 1938, length, 23·4 cm. weight, 122 grm.)

The degree of the growth of the fish hatched in October, 1937, was much higher. It had already grown to a length of 4·8 cm., and to a weight of 0·5 gram in December; and in February of the following year, it had fully developed to a length of 6·0 cm. and to a weight of 1·78 grams; and in April, to a length of 11·6 cm. and to a weight of 15 grams. In April this fish was tremendously larger than the fish taken from Lake Biwa in the same season.

The detailed results appear in Table 7.

Table 7.

Date		Length	Height	Weight
		cm.	cm.	g.
1936 :				
Sept.	26 (Hatched)	0·60	0·05	—
Oct.	17	1·80	0·12	0·03
Nov.	15	2·90	0 25	0·10
Dec.	19	4·70	0·55	0·50
1937 :				
Jan.	4	5·00	0·60	0·80
Feb.	10	5·80	0·80	1·65
Mar.	12	6·60	0·90	2 05
Apr.	10	9·80	1·40	6.20
May	10	11·50	1·90	12·00
June	13	13·60	2·30	20 05
July	9	15·50	2·80	35·60
Aug.	12	16·00	2·90	39·20
Sept.	15	16·15	2·90	40·30
Oct.	20	16·15	2·90	38·70
1937 :				
Oct.	15 (Hatched)	0·60	0·05	—
Nov.	13	1·90	0·12	0·03
Dec.	21	4·80	0·56	0·52
1938 :				
Jan.	20	5·20	0·63	0·85
Feb.	21	6·00	0·93	1·78
Mar.	5	6·80	1·00	2·50
Apr.	28	11·60	2·10	15·20
May	4	12·00	2·20	16·20
June	11	14·80	2·50	31·50
July	13	17·50	2·90	42·50
Aug.	25	21·20	4·30	82·50
Sept.	10	23·40	4·40	122·00
1938 :				
Oct.	11 (Hatched)	0·60	—	—
Nov.	16	2·00	0·13	0·05
Dec.	18	4·70	0·56	0·50
1939 :				
Jan.	20	5·10	0·62	0·83
Feb.	14	5·90	0·84	1·70
Mar.	15	6·90	1·00	2·30
Apr.	10	11·00	1·50	11·00
May	11	13·80	2·30	21·70
June	12	16·20	3·30	39·00
June	28	17·60	3·70	43·00
July	19	20·30	4·20	79·00
Aug.	9	21·50	4·40	83·40
Sept.	10	23·40	4·40	122·00

The size of the fish between the period of September and November, 1937, was smaller than that of the same period of the previous year, because the egg was fertilized nineteen days later in 1937. The rapid development, from that period 1937, depended upon the higher temperatures of the water.

V. CONCLUSION.

It has been considered very difficult to rear fry of Ayu-fish in the pond artificially. But the eggs, artificially fertilized in Nakayama Farm were placed in the concrete pond (5·8 sq.m., depth of the water 33 cm.), the temperature of the water was controlled and natural food was supplied for approximately one hundred days after the hatching.

The experiments carried out in this farm has shown worthwhile progressive steps, and the results of the tests can be summarized into the following three points:

(1) In the artificial rearing of Ayu-fish the most suitable temperature of the water is 16°C. or so for the first month after the hatching, and 12°C. or so after that time.

(2) The depth of the water and the area of the pond have little importance.

(3) Natural food is of the great necessity for about one hundred days after the hatching of the eggs.



Explanations of Figueres of Plate I.

1. Immediately after fertilization.
2. 12 hours after fertilization.
3. 54 hours 〃 〃
4. 78 hours 〃 〃
5. 100 hours 〃 〃
6. 6 days 〃 〃
7. 7 days 〃 〃
8. 8 days 〃 〃
9. 9 days after fertilization.
10. 10 days 〃 〃
11. 11 days 〃 〃
12. 12 days 〃 〃
13. 13 days 〃 〃
14. 14 days 〃 〃 (just hatched out)
15. 17 days 〃 〃
16. 20 days 〃 〃 (7 days after hatching)

Remarks on the Use of Isopycnal Charts for Calculating Ocean Currents.

Mituyo OKADA

(The Imperial Fisheries Institute, Tôkyô)

I. ELEVATION OF ISOBARIC SURFACE

With the view of applying WERENSKIOLD's method for calculating coastal currents to the cases of two-dimensional ocean currents, the writer(1) has employed the stream function,

$$\psi=\frac{-gH}{2\rho_1\omega\sin\varphi}, \text{ where } H=-\int_{z_1}^{z_0}\rho dz=\int_{\rho_1}^{\rho_0}zd\rho-\rho_0z_0+\rho_1z_1, \quad (1)$$

for determining the velocity at level z_1 relative to that at the base level z_0. The integrand, z, denotes the depth of each isopycnal surface for the density *in situ*, ρ, while ρ_1 and ρ_0 are the density at respective fixed levels, z_1 and z_0. g, ω and φ have the usual meaning. A method of the numerical calculation for ψ has been devised in the previous paper. But, an alternative should have been derived directly from (1).

In the given region, let the maximum density at level z_0 and the minimum density at level z_1 be denoted by ρ_{0m} and ρ_{1m} respectively. Then we can formally write:—

$$\int_{\rho_0}^{\rho_{0m}}z_0d\rho=z_0\rho_{0m}-z_0\rho_0, \text{ and } \int_{\rho_{1m}}^{\rho_1}z_1d\rho=z_1\rho_1-z_1\rho_{1m}. \quad (2)$$

From (1) and (2), we have

$$H=\int_{\rho_1}^{\rho_0}zd\rho+\int_{\rho_0}^{\rho_{0m}}z_0d\rho+\int_{\rho_{1m}}^{\rho_1}z_1d\rho-z_0\rho_{0m}+z_1\rho_{1m},$$

or

$$H=\int_{\rho_{1m}}^{\rho_{0m}}zd\rho-z_0\rho_{0m}+z_1\rho_{1m}, \quad (3)$$

if we suppose that

$$z=z_0 \text{ for } \rho_0\leqq\rho\leqq\rho_{0m}, \text{ and } z=z_1 \text{ for } \rho_1\geqq\rho\geqq\rho_{1m}. \quad (4)$$

In other words, the conditions (4) sate that we suppose as if the vertical distribution in density were such as shown by the thick line in Fig. 1, *i.e.* we consider as if such an isopycnal surface, which ends elsewhere at the level either z_1 or z_0, were extended along that level to all the remaining stations in the region.

---

(1) OKADA, M.: Two-dimensional ocean currents. This Bull., 8 (1), 1939, 1~4.

Now, let η_1 and p_1 be the elevation and pressure of an isobaric surface passing the level z_1, while at level z_0 let the pressure be uniformly p_0. Then we have,

$$p_0 - p_1 = -g\bar{H} + g\rho_1\eta_1 , \qquad (5)$$

and also for the standard station, where $\eta_1 = 0$ and $H = H'$,

$$p_0 - p_1 = -g\bar{H}' . \qquad (6)$$

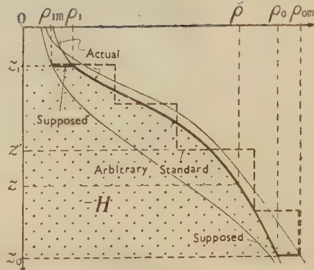


Fig. 1. Vertical distribution in density *in situ*.

Solving (5) with references to (3) and (6), we obtain :—

$$\eta_1 = \frac{1}{\rho_1}\int_{\rho_{1m}}^{\rho_{0m}} (z - z')d\rho , \qquad (7)$$

where z' denotes the depth of each isopycnal surface at the standard station. Putting $\zeta = z - z'$, and denoting the unit difference in ρ by δ, we get

$$\eta_1 = \frac{\delta}{\rho_1}\sum_{\rho=\rho_{1m}}^{\rho_{0m}} \zeta , \qquad (8)$$

for which the conditions (4) must still be fulfilled.

According to the choice of the standard station, η_1 varies by a constant amount, corresponding to the slight difference in p_1. Adjusting p_1, we can take as the standard even an imaginary station, for which we can determine conveniently the vertical distribution in density, *e. g.* somewhat like as shown by the broken line in Fig. 1. That is to say, we can take z' quite arbitrarily.

If at two adjacent stations, A and B, L meters apart, η_1 are obtained as η_{1A} and η_{1B} meters respectively, the normal component of the current velocity to the left across the line joining the stations from A to B at level z_1 is given by

$$V_1 = \frac{g\,(\eta_{1B} - \eta_{1A})}{2L\omega \sin\varphi} \text{ m. sec.}^{-1} \qquad (9)$$

where $g = 0{\cdot}980$ m. sec.$^{-2}$ and $\omega = 7{\cdot}29 \; 10^{-5}$ sec.$^{-1}$, φ being positive in the northern hemisphere. It may be a little more practical to employ the elevation of isobaric surface η_1 than the stream function ψ, though it can be shown that the latter becomes

$$\psi = \frac{-g\delta}{2\rho_1\omega \sin\varphi}\sum_{\rho=\rho_{1m}}^{\rho_{0m}} \zeta = \frac{-g\eta_1}{2\,\omega \sin\varphi} , \qquad (10)$$

excepting an additive constant.

In conclusion the writer's cordial thanks are due to Dr. K. Hidaka and Dr. M. Uda for giving criticism on the present subject.

II. CIRCULATION THEORY

When the isopycnal charts are used instead of the isosteric for calculating ocean currents, it is desirable to make clear the relation of isopycnal charts to the circulation theory of V. BJERKNES, which can be written as,

$$\frac{dC}{dt}=-2\omega\frac{dF}{dt}-\oint\frac{1}{\rho}dp\,, \tag{11}$$

where C is the circulation of velocity along any closed curve, γ, imagined in the sea, F the algebraic area of γ projected on the equatorial plane, and t the time. In order to apply this theory to the isopycnal charts, it is sufficient to express the number of isosteric-isobaric unit solenoids enclosed by the curve γ, *i.e.* the last term of (11), in terms of density and the depths of each isopycnal surface, ζ.

Assuming that the pressure is hydrostatic and the gravitational acceleration is constant, we have

$$dp=g\rho\left(dz+\frac{\partial\eta}{\partial x}dx+\frac{\partial\eta}{\partial y}dy\right), \tag{12}$$

where η denotes the height of an isobaric, which passes through the point $P(x, y, z)$ on the curve γ. Let ds be the projection of the line element of γ on the horizontal x-y-plane, then (12) becomes

$$dp=g\rho\left(dz+\frac{\partial\eta}{\partial s}ds\right),$$

and we obtain

$$\oint\frac{1}{\rho}dp=g\oint_\gamma dz+g\oint_s\frac{\partial\eta}{\partial s}ds=g\oint\frac{\partial\eta}{\partial s}\,ds\,. \tag{13}$$

On the other hand, for the immediate neighbourhood of P, we have from equation (7),

$$\eta=\frac{1}{\rho(s)}\int_{\rho(s)}^{\rho_0}\zeta d\rho\,,$$

where $\rho(s)$ denotes the density on the curve γ[1]. Since $\partial\eta/\partial s$ denotes the inclination of an isobaric at P, we can put, for the practically allowable approximation,

$$\frac{\partial\eta}{\partial s}=\frac{1}{\rho(s)}\int_{\rho(s)}^{\rho_{0m}}\frac{\partial\zeta}{\partial s}\,d\rho=\frac{1}{\rho(s)}\int_{\rho(s)}^{\rho_{0m}}\frac{\partial z}{\partial s}d\rho\,, \tag{14}$$

in which we suppose that the first part of the conditions (4) is fulfilled. Putting (14) into (13), we get

$$\oint\frac{1}{\rho}dp=\frac{g}{\rho(s)}\oint\int_{\rho(s)}^{\rho_{0m}}\frac{\partial z}{\partial s}\,d\rho\,ds\,, \tag{15}$$

(1) Strictly speaking, $\rho(s)$ should be the maximum density on the horizontal line element ds at P.

Let the maximum density on the curve γ be ρ_1, at the point P_1, and the minimum be ρ_2, at the point P_2. Along the path of integration from P_1 to P_2, let s be denoted as s_1, while let it be s_2, along the path from P_2 to P_1 (Fig. 2). Further let $s_1 = s_2$ for all the isopycnal surfaces, of the density greater than ρ_1. Then we can change the order of integration in (15), and obtain,

$$\oint \frac{1}{\rho} dp = \frac{g}{\bar{\rho}} \int_{\rho_2}^{\rho_{0m}} \int_{s_1}^{s_2} \frac{\partial z}{\partial s} ds \, d\rho \doteq \frac{g}{\bar{\rho}} \int_{\rho_2}^{\rho_1} \{ z(s_2) - z(s_1) \} d\rho \, ,$$

and finally,

$$\oint \frac{1}{\rho} dp = \frac{g}{\bar{\rho}} \oint z d\rho \, . \qquad (16)$$

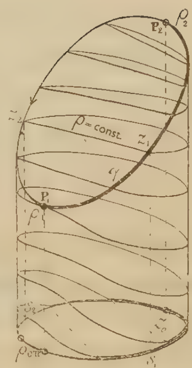


Fig. 2. A system of isopycnals.

The integral on the right hand side of (16), represents the number of isobathymetric-isopycnal unit solenoids enclosed by the closed curve γ. Thus, we can employ isopycnal charts instead of the isosteric for applying BJERKNES' circulation theory, without any difficulties.

The conclusion is justifiable, seeing from the practical procedure of computing the number of solenoids. The isobaric lines are drawn horizontally and are practically equivalent to the isobathymetric lines, while the isosteric lines, in the cases of the sea, are practically equivalent to the isopycnal lines, the variations in density being small as compared with its magnitude so that we can put

$$\delta p \delta \frac{1}{\rho} \doteq -\frac{g}{\bar{\rho}} \delta z \, \delta \rho \, .$$

In conclusion, the writer wishes to express his hearty thanks to Dr. K. SUDA for the suggestion on the present problem.

ウナギの溯河に關する一・二の知見

田内森三郎

(水産講習所)

Some Knowlegde on the Upstream Migration of Eels.

Morisaburô Tauti

SYNOPSIS

Taking as basis the catch statistics of eels, which have been published by Bureau of Fisheries, Department of Agriculture and Forestry, with the classification according to kinds of the fish for each Japanese rivers, some remarkable relations pertaining to the upstream migration of the fish are studied.

外海で生れたウナギの稚魚が沿岸に達する道筋を左右する主な要因は海流であらう。ウナギの稚魚が密集する沿岸と然らざる沿岸のあるのは、この爲であらう。河水や河底の甚しい汚濁とか堰堤とか其他の水理生物學的要因が溯河に影響する所も尠くあるまい。

農林省水産局[1]では昭和二年以降河川漁業を調査し、重要河川について總漁獲高，漁業者數，主要溯河魚族の漁獲高，及び沿川市町村名を水系別に報告してゐる。同局[2]では又、重要河川について灌漑用（50 町歩以上）と發電用（75 キロ以上）の堰堤を、魚道の設けあるものないもの別々に、昭和十三年十二月現在で水系別に調査してゐる。本邦近海の海流については宇田氏[3]の詳細な調査がある。

之等の資料によつて上記の疑問に答へるのが本研究の目的であるが、ウナギの多少、河川の汚濁の程度乃至は水理生物學的要因をどう測りどう表はすかを先づ以て考へねばならぬ。

一般には魚の多寡を單位漁獲努力に對する漁獲高で測るが、副業として漁をなすものゝ多い現在の場合では、費された漁獲努力の目安としては漁業者數よりも總漁獲高の方が適當と考へられるので、總漁獲高に對するウナギの漁獲高の比率*) を以てウナギの多寡を表す。

河川の汚濁の程度は流水量と汚物の流入量とに關係し、而して統計的には流水量は流域面積従つて沿川市町村數に、汚物の流入量は流域に於ける市街の發展の程度従つて沿川市町數

(1) 農林省水産局： 河川漁業，河川漁業附錄　第1輯（昭和2年分）昭和5年3月；‥‥；第5輯（昭和6年分）昭和9年3月；第6輯（自昭和2年至昭和6年）昭和12年3月。

(2) 農林省水産局： 魚道設計圖集附錄　昭和 14 年 3 月。

(3) 宇田道隆： 若狭灣及其の沿海の流動　水産試驗場報告 (2) 昭和6年9月；瀬戸内海の平年各月海況（連絡調査）――渡邊信雄氏と共著――同報告 (3) 昭和8年3月；日本海及其隣接海區の海況（昭和 7 年5,6 月連絡施行日本海第一次一齊海岸連絡調査報告）同報告 (5) 昭和9年3月；昭和8年盛夏に於ける北太平洋の海況（昭和8年8月施行北太平洋距岸一千浬一齊海洋調査報告）同報告 (6) 昭和10年3月；「ぶり」漁期に於ける相模灣の海況及び氣象と漁況との關係　同報告 (8) 昭和12年3月。

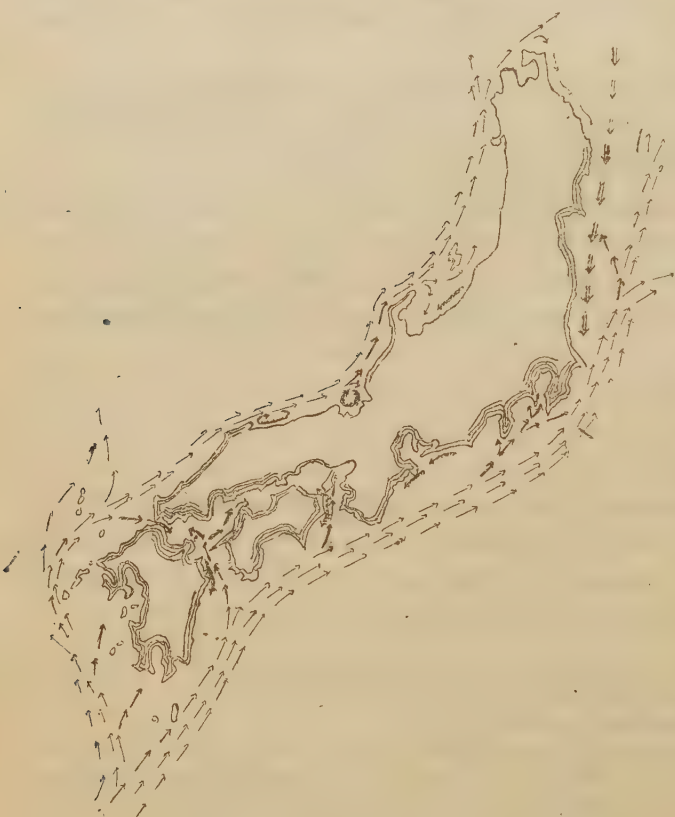
*) 昭和3年分だけを取扱つた。サケ・マスについての同様の研究を日本學術協會新潟大會で發表したが，これでは人工孵化放流の影響をも取扱はねばならず、河川別放流の調査を農林省水産局で行つたのが大正 12・13・14 年度の 3 ケ年に過ぎず、大正 13 年度の放流の影響はサケでは昭和3年マスでは大正 15 年、昭和3年に一番明瞭に顯はれさうなので、この場合河川漁業に關しては昭和3年分の數字を採つた。こんな行掛り上、ウナギでも昭和3年分を取扱つた。

に比例するであらうから、これ等によつて汚濁の影響をみることにする。

水理生物學的要因として考ふべきものは幾つもあらうが、こゝでは夫等の綜合影響を漁獲高が第一位にある魚種（溯河魚族を除いて）によつてみることにする。

岬とか岸近の島とかを境として沿岸を區分し、區分毎にそこに流入する全水系を通じてウナギの比率を求め、近海の海流圖に記入してみると、黑潮暖流の支派が突込むやうな沿岸にウナギが特に多いことが分る(第 1 圖)。

ウナギの比率は場所によつて可成り違ふので、各ゝの區分について全水系を通じて求めた比率の $0\sim\frac{1}{2}$ 倍の比率をもつ水系ではウナギが少なく $\frac{1}{2}\sim1\frac{1}{2}$ 倍では並で $1\frac{1}{2}\sim$ 倍では多いと査定し、本土の全沿岸を一括して汚濁其他の影響をみることにする(第1表)。これによると、ウナギの溯上は河川が汚濁する方が幾分か良いらしく、堰堤は魚道を附設されないときにウナギの溯上を阻害することが可成り著しいばかりか魚道を附設されても相當に溯上に妨げるやうにみえる。又、水理生物學的諸要因の綜合指標として最多魚種をとることが許されるならば、ウナギの溯上の多いのはコヒ型，フナ型，ボラ型で，ハエ型では溯上に不同少なく、ウグヒ型では溯上が稍ゝ不揃であるやうにみえる。



第 1 圖　海岸線に線を 1 本副へた地區ではウナギの比率が 5～10%，2 本は 10～20%，3 本は 20～30% 4 本は 30～40%。

第 1 表

ウナギの少い水系，並の水系，多い水系の割合

			沿川市町數 0	沿川市町數 1～3
沿川市町村數	1～3	少	·25	·18
		並	·34	·36
		多	·42	·46
	4～8	少	·25	·19
		並	·34	·37
		多	·42	·44

	堰堤なし	魚道附設堰堤のみ	魚道附設なき堰堤あり
少	·14	·07	·21
並	·43	·66	·52
多	·43	·27	·27

漁獲高第一位の魚種(水系數)	少	並	多
コ　ヒ　(22)	·05	·36	·59
フ　ナ　(38)	·08	·55	·37
ボ　ラ　(20)	·05	·60	·35
ハ　エ　(22)	·10	·76	·14
ウグヒ　(46)	·26	·35	·39
通　計　(227)	·19	·49	·32

イセエビ *Panulirus japonicus* (v. SIEBOLD) の漁況

II. 降水量との關係に就て[1]

久 保 伊 津 男

(水 產 講 習 所)

Statistical Observation on the Yield of the Spiny Lobster, *Panulirus japonicus* (v. SIEBOLD)

II. Yearly Catch in Relation to Precipitation.[1]

Ituo KUBO

SYNOPSIS

Previouly[2] three types were recognized in the curves of the yearly catch of the spiny lobster of Japan during the period 1907～'36. The present paper deals with a further analysis of the same data in relation to the precipitation tabulated in the Climatic Records of Japan (1907～'28) and the Annual Report of the Central Meteorological Observatory of Japan (1930～'36). Generally speaking, the size of the yearly catch is negatively correlated with the amount of the precipitation, viz., the catch above the average more frequently occur with the precipitation below its average than above it. As might be expected, no significant correlation was found to exist between the two variables in those prefectures where the yearly catch remains almost constant during this period.

曩に農林統計表に據つてイセエビの府縣別の漁獲統計に關して考察し漁獲曲線に3型のあること及び該蝦の漁獲高は海況と密接な關係のあるらしいことを述べた。本編に於ては更に同統計表と中央氣象臺發行の氣象年報[3]とに據つて降水量と漁獲高との關係に就て考察を試みた。明治四十年以後昭和十一年迄 30 年間引續いて降水量が觀測されてゐる場合は第1圖に示した如く各縣1ケ所或は2ケ所の觀測點を有するに過ぎない。觀測點2ケ所を有する場合は其等の平均値を用ひることゝした。尙千葉縣では銚子と勝浦の2ケ所で觀測されてゐるので其の平均値を用ひることゝしたが、後者の觀測が大正四年以後からになつてゐるのでそれ以前のものは扱はないことにした。 漁獲統計のうち佐賀，福岡，兵庫，東京等の府縣では海岸線が兩海區に亙つてゐて而も降水量の觀測點も 1 ケ所宛に過ぎないので除外することゝし，沖繩 (1), 鹿兒島 (2), 宮崎 (3), 大分 (4), 熊本 (5), 長崎 (6), 愛媛 (7), 高知 (8), 德島 (9), 和歌山 (10), 三重 (11), 愛知 (12), 靜岡 (13), 神奈川 (14), 千葉 (15) 及び茨城 (16) の 16 縣に就て研究を試みた（第2圖)。但し茨城縣の統計は多數缺除の部分があるので〔II〕の場合には省いた。

〔I〕 各縣別に漁獲高及び降水量の平均値を夫々求め，前者では平均値から或程度以上豊漁

(1) 水產講習所動物學教室業績 第 94 號。

(2) 久保伊津男: イセエビ *Panulirus japonicus* (v. SIEBOLD) の漁況。I. 府縣別漁獲統計に就て，日本水產學會誌，8 (3), 1939, pp. 138～140.

(3) 昭和3年 (1929) 以前のものは同臺發行の本邦氣象累年表に據つた。



Fig. 1. Black circles showing situation of stations where precipitation was observed. (1), Okinawa Prefecture; (2), Kagosima Pref.; (3), Miyazaki Pref.; (4) Ôita Pref.; (5), Kumamoto Pref.; (6), Nagasaki Pref.; (7), Ehime Pref.; (8), Kôti Pref.; (9), Tokusima Pref.; (10), Wakayama Pref; (11), Mie Pref.; (12), Aiti Pref., (13), Siduoka Pref., (14), Kanagawa Pref.; (15), Tiba Pref.; (16), Ibaraki Pref.

Table 1.

		Catch				Total
		+	%	−	%	
Precipitation	+	12	35·2	25	59·5	37
	−	22	64·7	17	40·4	39
Total		34		42		76

平均値より 20% 以上 "ずれ" の場合。

Table 2.

		Catch				Total
		+	%	−	%	
Precipitation	+	7	29·1	21	56·7	28
	−	17	70·8	16	43·2	33
Total		24		37		61

漁獲曲線が A, C 型の何れかに屬する諸縣に於て 20% 以上 "ずれ" の場合。

Table 3.

		Catch				Total
		+	%	−	%	
Precipitation	+	5		4		9
	−	5		1		6
Total		10		5		15

漁獲曲線が B 型に屬する諸縣に於て 20% 以上 "ずれ" の場合。

Table 4.

		Catch				Total
		+	%	−	%	
Precipitation	+	2	20·0	9	69·2	11
	−	8	80·0	4	30·8	12
Total		10		13		23

平均値より 30% 以上 "ずれ" の場合。

の場合を夫々（＋),(－）とし，後者では平均値から或程度以上降水量が多い場合を（＋），少い場合を（－）とし，次の四組合せ即 $\frac{+}{+},\frac{+}{-},\frac{-}{+},\frac{-}{-}$ に相當する場合を拾ひあげ其の頻度の割合を求めて考察に資した。平均値から 20% 以上の "ずれ" を有する場合では第 1 表に見る如く漁獲高が（＋）で降水量が（－）の場合及び漁獲高が（－）で降水量が（＋）の場合は何れも 50% 以上一致し，其の反對の場合即ち漁獲高，降水量共に（＋）の場合及び兩者が共に（－）の場合一致の割合は何れも 40% 以下で，降水量に對して負の關係があるらしく見える。此の場合前報告に於て述べた A 及び C 型即ち漁獲曲線が變動に富む場合及び比較的に變動は少いが時々著しい豐漁のある場合のみに就て行つた場合は第 2 表の如くでやはり降水量に對

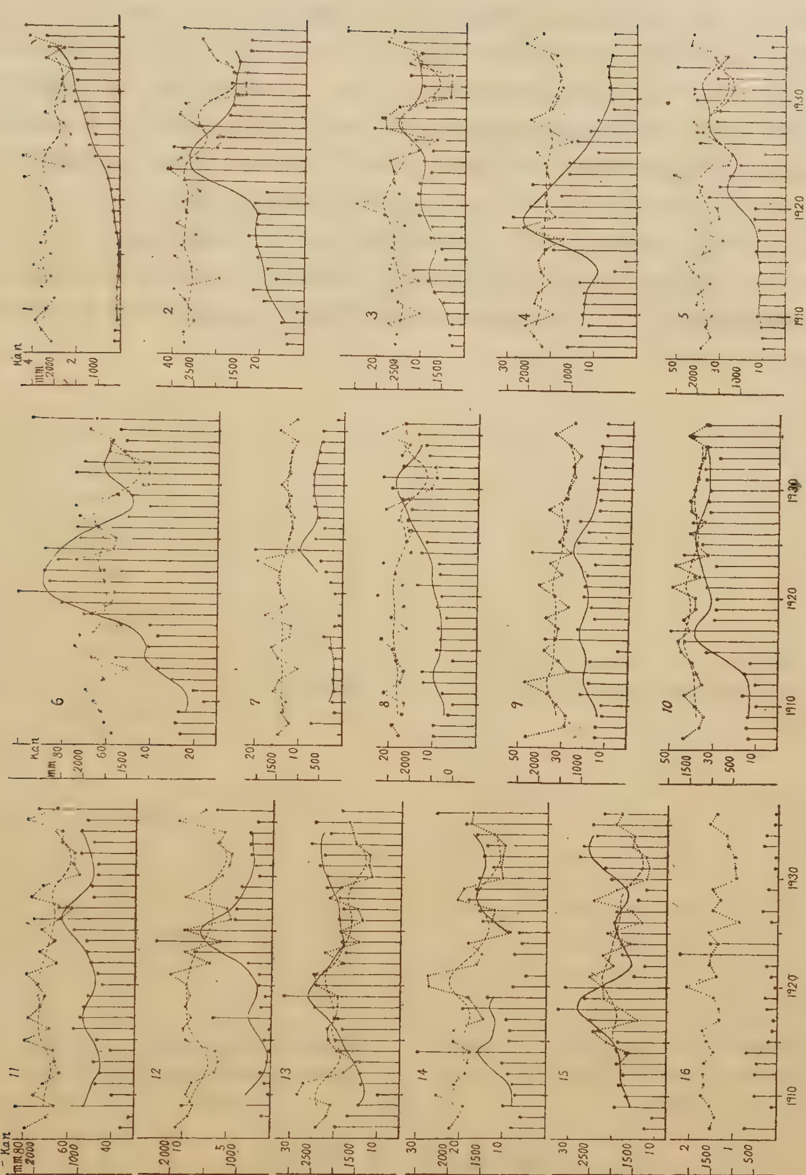


Fig. 2. Yearly catch and precipitation, in thousand "Kan" and mm units respectively.
Numerals same as in Fig. 1. ···· Precipitation.

して多少負の關係が見られるが，漁獲高，降水量共に（－）の場合一致する割合が高いので明瞭でない。然し B 型卽ち漁獲曲線が變動の少い場合だけでは斯様な關係は殆んど認められない。一層"ずれ"の大きい場合例へば 30% 以上の場合は第 4 表に纒めた様に漁獲高は降水量に對して負の關係を示すことが更に著明である。

〔II〕 次に平行移動法に據つて漁獲曲線及び降水量の曲線を求め兩者に於て夫々或程度以上の"ずれ"の場合を拾ひあげて前記の樣な關係の一致する割合を求めた。兩者に於て夫々20% 以上の"ずれ"のある場合に於ては第5表の如くであり，漁獲高が漁獲曲線より 20% 以上，降水量が 10% 以上の場合では第6表の如くで何れの場合でも關係のあるらしい傾向は認められない。又漁獲が漁獲曲線から 30%，50% 以上"ずれ"た場合と降水量の方は平均値より多い場合を（+）とし，少い場合を（−）とした場合は夫々第7表及び第8表に示した樣に何れの場合も漁獲は降水量に對して負の關係にあるらしい傾向が窺はれる。

以上は何れも其の年の漁獲高と降水量とに關して取扱つたのであるが，降水量が生物に影響する時期を考慮に入れて，1 年前及び 2 年前等の降水量との關係をも調べたが何れの場合も傾向らしいものは認められなかつた。

Table 5.

		Catch +	%	Catch −	%	Total
Precipitation	+	1		4		5
	−	5		7		12
Total		6		11		17

漁獲曲線，降水量曲線から夫々 20% 以上"ずれ"の場合。

Table 6.

		Catch +	%	Catch −	%	Total
Precipitation	+	5	27·7	12	44·4	17
	−	13	72·2	15	55·5	28
Total		18		27		45

漁獲高が同曲線より 20% 以上，降水量が同曲線より 10% 以上"ずれ"の場合。

Table 7.

		Catch +	%	Catch −	%	Total
Precipitation	+	8	47·0	21	63·6	29
	−	9	52·9	12	36·3	21
Total		17		33		50

漁獲が同曲線より 30% 以上"ずれ"の場合と降水量は平均値より多い場合を（+），少い場合を（−）とした場合。

Table 8.

		Catch +	%	Catch −	%	Total
Precipitation	+	3	33·3	13	76·4	16
	−	6	66·6	4	23·5	10
Total		9		17		26

漁獲が同曲線より 50% 以上"ずれ"の場合と降水量は前表と同樣に扱つた場合。

摘 要 及 び 討 議

縣別に漁獲高及び降水量に就て夫々平均値を求め兩者に於て平均値より夫々 20%，50% の"ずれ"のある場合及び各縣の漁獲高から夫々漁獲曲線を求め之から 30%，50%"ずれ"た場合と降水量は平均値より多い場合を（+），少い場合を（−）とした場合等に於ては何れも漁獲高は降水量に對して負の關係を表す傾向が窺はれる。其の他の取扱ひの場合卽ち兩變量に於て夫々漁獲曲線及び降水量曲線を求めこれからの種々の"ずれ"の程度に關して考究した場合，又或程度以上の豐或は凶漁の場合と一年前或は二年前等の降水量とに就て考案した場

合には何れも關係のあるらしい傾向は認められない。尙前報告に於て府縣別の漁獲曲線を類別したがそれに從つて A, C 型及び B 型に類別して考察を試みたが變動に富む A 及び C 型の場合では稍ゝ前記の關係が見られるが B 型の場合には殆んど認められない。

漁獲高を左右する要因は種々考へられるが，それ等を考慮する適當な統計資料を得ることは殆んど不可能なので本篇に於てはそれ等を除外した極めて大まかな扱ひに過ぎないのであるが，斯様な取扱ひに於て尙且つ何等かの關係が認められるならば其の結果は必ずしも意味なしとしないであらう。又或方面では農林統計表に據ることすら非難されるであらうがそれに相應した大まかな扱ひと上記の様な意味に於てのみ意味を持つであらう。

終りに本研究中常に御懇篤なる御指導を賜つた理學博士寺尾新教授に深謝を捧げる。

薩南海區に於けるホンマグロ群の一性狀

峯　辰三・家久　了

（宮崎縣水産試驗場）　（宮崎縣商工水産課）

Appearances of the Groups of *Thunnus orientalis* (T. & S.) in the Seas South of Kyûsyû.

Tatuzô MINE and Satoru IEHISA

SYNOPSIS

Average catch per boat per voyage as well as the average body-weight of *Thunnus orientalis* (T. & S.) fished during every decade of the months in the seas south of Kyûsyû was investigated with the daily records of the landings from long-line fishing-boats for tunny at the two ports Aburatu and Nangô from Dec. 1934 to June 1939, as basis.

Generally speaking, larger fishes appearing early in the fishing season gradually give place to the smaller-sized. Minor fluctuations in the average body-weight, however, can be recognized as follows :—

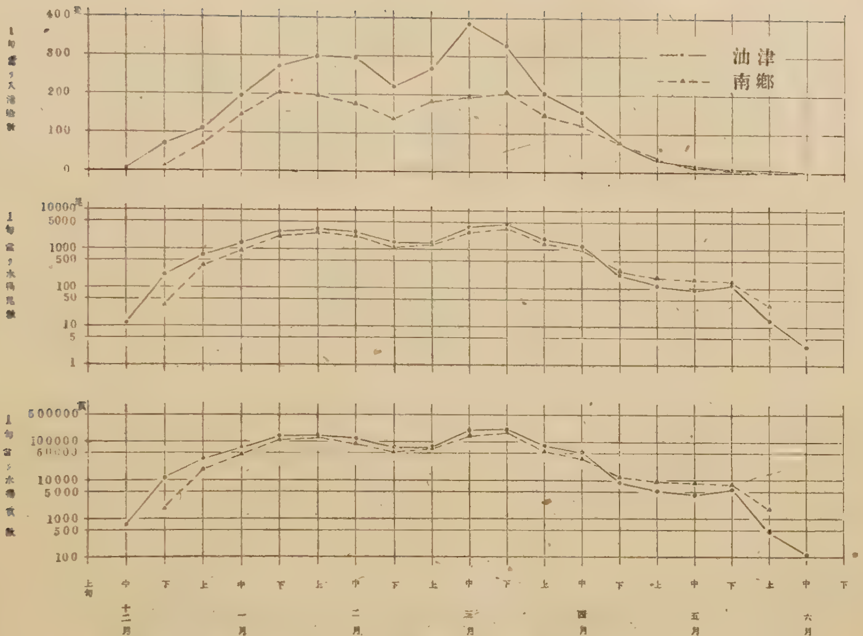
Season :	From mid-Dec. to early Jan.,	Early and mid-Feb.,	Mid to late March,	Late April,	Towards mid-June.
Aver. weight :	ca. 55 Kwan (206 kg),	ca. 45 〃 (169 kg),	ca. 52 〃 (195 kg),	ca. 40 〃 (150 kg),	ca. 47 〃 (176 kg)
Hauls :	At the beginning of hauls,	With earlier good hauls,	With later good hauls,	Towards, and	At the end of hauls.

相川廣秋•加藤畚夫の兩氏[1]は脊椎骨を用ひてホンマグロ *Thunnus orientalis* (TEMMICK & SCHLEGEL) の年齢を查定し、各年齢に對する體長と體重の範圍，成長率及び肥滿度を求め、昭和十二年に油津に水揚されたものゝ記錄に依つて、油津に水揚されるホンマグロは主として八歲魚，九歲魚及び十歲魚の 3 魚群から成り、全漁獲物中八歲魚は 31％、九歲魚は 49％、十歲魚は 20％ を占め、八歲魚は全漁期を通じて著しい變化はないが、九歲魚は盛漁期に最も多く、十歲魚は初漁期に稍々多いのみである事を明にした。

筆者等は昭和九年十二月から同十四年六月に至る油津及び南郷（榮松）の兩水揚地に於ける鮪延繩ホンマグロ漁況日報（僅少の曳繩を含む）から、操業後の入港船數，水揚尾數及び水揚貫數の記錄を基として、薩南海區に來游するホンマグロ群に就いて全漁期を通じての一般的傾向及び漁期間の魚群の變遷といつたやうなものを探究する。

旬別に平均した入港船數，水揚尾數及び水揚貫數（第 1 圖）は、盛漁期は一月中旬乃至四月上旬であり、此の間二月下旬乃至三月上旬に漁況稍々衰へることを示す。漁況が大體に於て漁場に於ける魚群の多寡と併行することは旬別に求めた 1 隻 1 航海當り平均の水揚尾數（第 2 圖上段）を見ても分る。即ち魚群の多いのは盛漁期で、此の間二月下旬乃至三月上旬に一時魚群が減る。從漁船數が甚しく少ないので確ではないが、五月中旬以後に魚群が增すやうにも見られる。而して旬別に求めた平均體重（第 2 圖下段）をみると、二月下旬

(1)　相川廣秋•加藤畚夫；日本水産學會誌 7 (2), 昭和十三年。

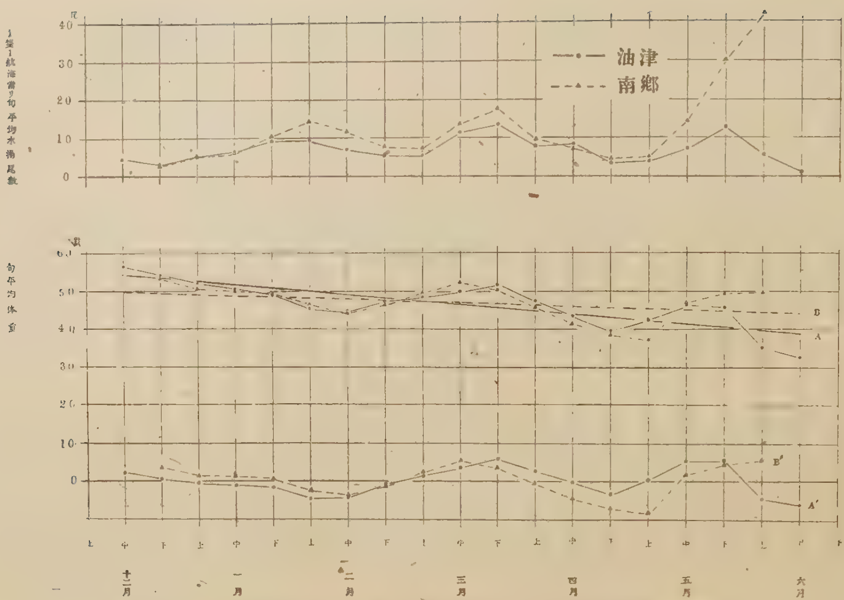


第 1 圖　5 ヶ年間平均の 1 旬當り入港船數（油津のみ 4 ヶ年），
水揚尾數及び水揚貫數

乃至三月上旬は平均體重が 45 〆程度から 52 〆程度へ移る時期に當り，四月下旬乃至五月中旬は平均體重が 40 〆程度から 47 〆程度に移る時期に當る。平均體重の變化を、漁期を通じての長期的變化 (trend) 及び短期的變化 (deviation) とに分けてみても上のことは云はれる（第 1 表，第 2 圖)。而して y を旬別平均體重（貫)、x を初漁の旬（初旬)を基點と

第 1 表　1 隻 1 航海當り旬別平均水揚尾數及び旬別平均體重（貫）

月次	旬次	水揚尾數 油津	水揚尾數 南郷	油津 平均體重	油津 長期變化	油津 短期變化	南郷 平均體重	南郷 長期變化	南郷 短期變化
十二月	中	$4{\cdot}5_2$	—	$56{\cdot}4_2$	$54{\cdot}2_9$	$2{\cdot}1_8$	—	—	—
	下	$3{\cdot}0_7$	$3{\cdot}0_4$	$54{\cdot}1_2$	$53{\cdot}4_2$	$0{\cdot}7_0$	$53{\cdot}2_4$	$49{\cdot}5_0$	$3{\cdot}7_4$
一月	上	$5{\cdot}2_3$	$5{\cdot}2_7$	$52{\cdot}1_4$	$52{\cdot}5_5$	$-0{\cdot}4_1$	$50{\cdot}6_6$	$49{\cdot}1_8$	$1{\cdot}4_8$
	中	$6{\cdot}5_9$	$6{\cdot}2_2$	$50{\cdot}6_6$	$51{\cdot}6_8$	$-1{\cdot}0_2$	$50{\cdot}0_8$	$48{\cdot}8_6$	$1{\cdot}2_2$
	下	$9{\cdot}2_0$	$10{\cdot}6_6$	$49{\cdot}1_0$	$50{\cdot}8_1$	$-1{\cdot}7_1$	$49{\cdot}3_2$	$48{\cdot}5_4$	$0{\cdot}7_8$
二月	上	$9{\cdot}5_8$	$14{\cdot}3_6$	$45{\cdot}4_4$	$49{\cdot}9_4$	$-4{\cdot}5_0$	$45{\cdot}6_0$	$48{\cdot}2_2$	$-2{\cdot}6_2$
	中	$7{\cdot}1_0$	$11{\cdot}8_8$	$44{\cdot}8_0$	$49{\cdot}0_7$	$-4{\cdot}2_7$	$44{\cdot}2_2$	$47{\cdot}9_0$	$-3{\cdot}6_8$
	下	$5{\cdot}7_1$	$7{\cdot}9_0$	$47{\cdot}2_6$	$48{\cdot}2_0$	$-0{\cdot}9_4$	$46{\cdot}5_0$	$47{\cdot}5_8$	$-1{\cdot}0_8$
三月	上	$5{\cdot}3_7$	$7{\cdot}4_1$	$48{\cdot}6_4$	$47{\cdot}3_3$	$1{\cdot}3_1$	$49{\cdot}8_0$	$47{\cdot}2_6$	$2{\cdot}5_4$
	中	$11{\cdot}4_1$	$13{\cdot}9_0$	$50{\cdot}0_4$	$46{\cdot}4_6$	$3{\cdot}5_8$	$52{\cdot}3_2$	$46{\cdot}9_4$	$5{\cdot}3_8$
	下	$13{\cdot}5_4$	$17{\cdot}6_3$	$51{\cdot}5_4$	$45{\cdot}5_9$	$5{\cdot}9_5$	$50{\cdot}4_2$	$46{\cdot}6_2$	$3{\cdot}8_0$
四月	上	$7{\cdot}9_3$	$9{\cdot}4_1$	$47{\cdot}4_2$	$44{\cdot}7_2$	$2{\cdot}7_0$	$45{\cdot}8_6$	$46{\cdot}3_0$	$-0{\cdot}4_4$
	中	$8{\cdot}3_1$	$7{\cdot}3_5$	$43{\cdot}5_4$	$43{\cdot}8_5$	$-0{\cdot}3_1$	$41{\cdot}3_4$	$45{\cdot}9_5$	$-4{\cdot}6_4$
	下	$3{\cdot}3_1$	$4{\cdot}7_1$	$39{\cdot}5_4$	$42{\cdot}9_8$	$-3{\cdot}4_4$	$38{\cdot}6_2$	$45{\cdot}6_6$	$-7{\cdot}0_4$
五月	上	$4{\cdot}0_2$	$5{\cdot}0_5$	$42{\cdot}4_6$	$42{\cdot}1_1$	$0{\cdot}3_5$	$46{\cdot}9_6$	$45{\cdot}3_4$	$-8{\cdot}3_8$
	中	$7{\cdot}0_4$	$14{\cdot}0_9$	$46{\cdot}4_2$	$41{\cdot}2_4$	$5{\cdot}1_8$	$46{\cdot}9_3$	$45{\cdot}0_2$	$1{\cdot}9_8$
	下	$12{\cdot}7_3$	$29{\cdot}9_9$	$45{\cdot}6_8$	$40{\cdot}3_7$	$5{\cdot}3_1$	$49{\cdot}7_0$	$44{\cdot}7_0$	$4{\cdot}5_0$
六月	上	$5{\cdot}6_1$	$42{\cdot}0_0$	$35{\cdot}0_3$	$39{\cdot}5_0$	$-4{\cdot}4_7$	$49{\cdot}7_0$	$44{\cdot}3_8$	$5{\cdot}3_2$
	中	$1{\cdot}0_0$	—	$32{\cdot}5_0$	$38{\cdot}6_3$	$-6{\cdot}1_3$	—	—	—



第 2 圖　5 ヶ年間平均の 1 隻 1 航海當り旬平均水揚尾數（油津のみ 4 ヶ年）及び旬平均體重。　A, B は傾向線、A′, B′ は偏差。旬平均體重を y とし、初漁の旬を基點とする旬位數を x とすると
A: $y=54{\cdot}29-0{\cdot}87x$,　B: $y=49{\cdot}50-0{\cdot}32x$.

する旬位數とすると、長期的變化は油津では十二月中旬を初旬として $y=54{\cdot}2_9-0{\cdot}8_7x$：南郷では十二月下旬を初旬として $y=49{\cdot}5_0-0{\cdot}3_2x$ で表はされる。

之を要するに、十二月中旬から翌年の六月上旬に亙つて薩南海區に來游するホンマグロは、一般的傾向としては大型魚の群から小型魚の群に移り行くが、更に些細に觀察すれば、十二月中旬乃至一月上旬の初漁期には平均體重 55 〆程度の大型魚群の來游をみるが、二月上旬，中旬を中心とする盛漁期前半には平均體重 45 〆程度の小型魚の大群、三月中旬，下旬を中心とする盛漁期後半には平均體重 52 〆程度の大型魚の大群の來游があり、四月下旬には一時 40 〆にも達しない小型魚群をみるが、其後終漁期に入つて再び 47 〆程度の小型魚群の來游をみる。

終りに臨み、御校閲の勞を賜はりし水産講習所教授田內森三郎博士並びに漁況日報の勞を惜しまれなかつた油津及び南郷兩漁業組合に對して衷心より感謝の意を表す。

眞鯛群の系統的研究 III.[1]

海老名　謙一

(水産講習所)

On the Stock of the Teleost, *Pagrosomus major* (T. & S.) III.

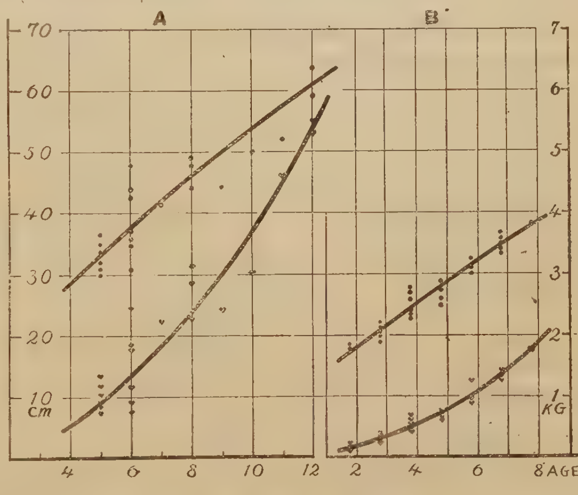
Ken-ichi Ebina

SYNOPSIS

The specimens obtained inside and outside the Inland Sea of Japan, viz., from Hiutinada, Akasi, Ōita and Miyazaki respectively represent each a rather compact group so far as rate of growth is concerned. Therefore, migration of the teleost in and out the Inland Sea does not appear to occur to any remarkable extent. From an examination of the scales of the teleost obtained off Tokusima Prefecture, the annual ring seems to be formed in early March, its width growing on the average 1·5 mm from 3rd to 4th one.

眞鯛群の性質、系統的關係を知らんが爲に、其成長度を調査して見た。各地の成長度が充分な材料により研究されたならば、眞鯛群の系統的知見の一端を知る事が出來ると思はれる。

本稿を草するに當り御懇篤な御指導を賜はつた寺尾新教授に謝意を表するものである。又材料を提供された愛媛縣水産試驗場小林茂雄氏、徳島縣水産試驗場渡邊實氏、大分縣水産試驗場朝隈達也氏には多大の御助力を煩しこゝに謝意を表する。



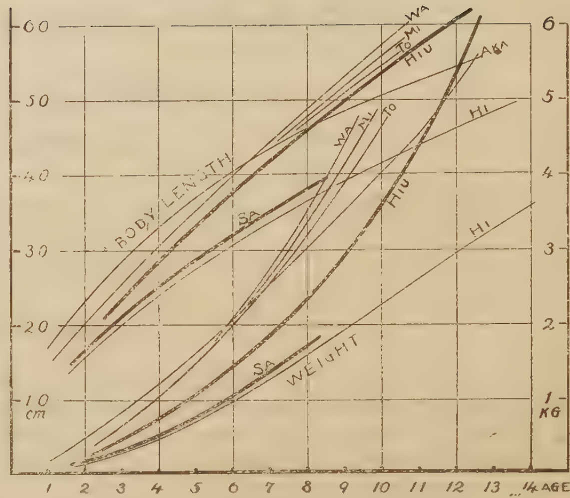
第1圖　鯛成長度の比較。
A 愛媛縣燧灘産。　B 大分縣佐賀關産。
何れも上方が體長下方が體重を示す。

愛媛縣燧灘産鯛の成長度　この材料は昭和十四年五月七日～二十六日に四阪島附近の縛網又は一本釣にて捕獲された 26 尾の材料である。年齡は 5年, 6 年のものが多く 12 年迄のものであつた。其成長曲線は第1圖 A に示す通りで、體長に於ては徳島縣のものより僅かに小さいのみであるが、體重に於ては可成劣つて居る。材料が僅少である爲正確な成長曲線とは云ひ難いが既知成長曲線の何れとも異つた性狀を示して居る。殊に 6 年生のものは其成長の優劣の差異が甚だしく現はれ、燧灘が魚體の成長に好く或は惡く種々に影響するものと推定される。全體を通じて見て相當成長良い群と、餘り良くない群とが混在して居

(1) 水産講習所動物學教室業績　第 95 號。

ると思はれ、特に鱗に於ける年輪の鮮明さに於て大體明瞭に見られるが種々と鮮明度の異るものが多數あつた點よりして、數群のものによつて構成すると推定される。

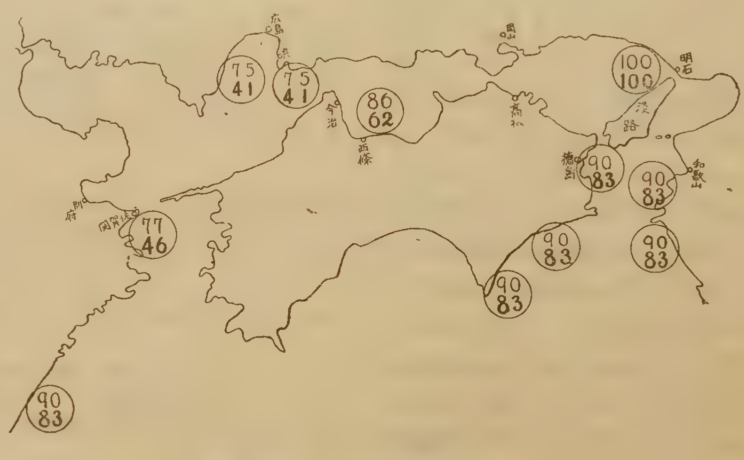
然し全體的に見て燧灘は廣島縣豊田郡下の島々と近接して居るのにも係はらず遙に優良である事は、兩群が全く系統を異にするものであると判斷する事が出來る。



第 2 圖　各地産鯛の成長度比較。

大分縣佐賀關産鯛の成長度　昭和十四年三月二十七日～二十八日佐賀關魚市場で得た材料であつて、佐賀關の東方、豊豫海峽より豊後水道に面した海で釣獲された 30 尾である。第 1 圖 B に示す通り同一年齢群に於ては燧灘に見られる樣な甚だしい成長の變異を見る事がなく、略々一樣に成長して居るから、之は同一系統の群であると推定する事が出來る。佐賀關沖が鯛の好漁場として毎年多數釣獲されるに係はらず其成長度は甚だ惡く、全國に一番惡い廣島産のものより稍良いと云ふ程度で近接して居る宮崎縣とは非常に差異があると云ふ事は宮崎縣下の鯛群と全く連絡なく、別個の群團である事を示して居る。之により豊後水道を通つて鯛の洄游、移動が內海、外海を通じて行はれるものとは考へられない。

滿 4 年生鯛成長度の比較　明石、鳴戸方面の鯛は滿 3 年後には生殖素の熟するものもあるが極めて不充分である。4 年に至れば相當熟するので之を以て生物學的最小形と云ふ事が出來るだろう。廣島方面に於ては滿 4 年にして尚不充分なものもある。此滿 4 年生鯛を比較して見ると、明石附近のもの最も成長良く體長 33 cm, 體重 1.2 kg を示して居る。此數を 100 とし他の各地のものを算出すれば第 1 表の如く大分縣、廣島縣などは甚だ劣つて居り



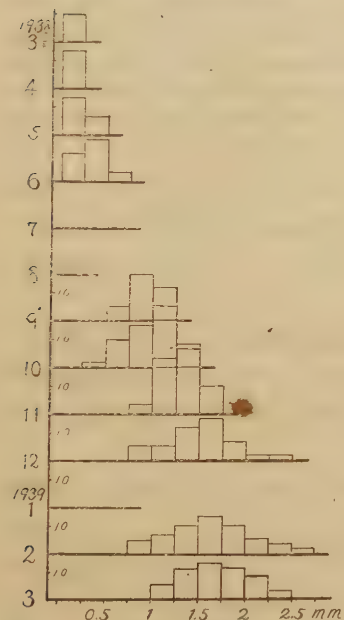
第 3 圖　滿 4 年鯛成長度比較圖。
明石産鯛の體長及體重を 100 とすれば各地産のものは之より劣るを示す。圓內の上方の數字は體長にして下方太字の數字は體重を示す。

體長は 75〜77, 體重は 41〜46 で明石鯛の半分にも及ばない。廣島方面の鯛が斯様に成長が悪いのは種々の原因があると考へられるが春より初夏にかけて最も成長すべき時期に水温寒冷なる事、從つて餌料生物の發育不充分にして豊富に得られざる點等が考慮される。愛媛縣下は廣島縣下と近接して居るに係はらず著しい相異を示して居ることより鯛の移動が非常に消極的である事が認められる。愛媛縣下は明石群と廣島群との中間の成長度を示し更に詳細に調査したならば、多數の異つた群團があるものと推定される。紀伊水道は成長比較的に良く、宮崎縣下と偶然其指數が一致したが、其の海洋狀態に於て似た所の性質が多いためと思はれる。

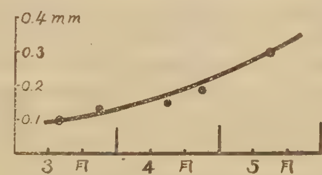
第 1 表
滿 4 年鯛の體長と體重

產地	體長 cm	體長 kg	明石群を 100 とすれば 體重	體重
明石	33	1·2	100	100
和歌山	30	1·0	90	83
宮崎	30	1·0	90	83
德島	30	1·0	90	83
燧灘	28	0·75	86	62
佐賀關	25·5	0·55	77	46
廣島	25	0·50	75	41

鱗の延びと年輪形成時期　昭和十三年（1938）三月より昭和十四年三月に至る 1 ヶ年間德島縣下にて漁獲された鯛の鱗に就て測定を試みた。測定法は鱗の中心から斜め外方に向け第 3 冬輪より其邊緣迄の距離を測つた。1938 年三月下旬の材料に於て第 3 冬輪の認められるものは約半數程度であるが四月に至れば 7 割程度に第 3 冬輪を認める事が出來、冬輪より邊緣へ 0·1〜0·2 mm 位鱗が延びて居るのを測定し得られる。七〜八月は缺測であるが六月以降十一月迄、殆んど一樣な延びのある事が認められる。十二月以降三月迄は鱗が殆んど延びて居らず休止狀態であると思はれる。第 3 冬輪より第 4 冬輪迄の距離は約 1·6 mm であつて、和歌山縣の材料* と稍似て居る。



第 4 圖　德島縣產鯛鱗（滿 3 年生）の第 3 冬輪より邊緣迄測りたる長さの 1 年間の延び。



第 5 圖　德島縣產鯛鱗の第 3 冬輪より邊緣迄の長さ、1939 年三月中旬下旬、四月中旬下旬、五月中旬の材料各々 30〜50 尾を測定す。

昭和十四年三月中旬、下旬, 四月中旬, 下旬五月中旬の材料各々 30〜50 尾の材料を測定した結果は第 4 圖に示した通りで三月中旬の材料の半分は僅か乍ら邊緣に冬輪の形成が認められる。恐らく二月下旬頃には冬輪の形成が初まるものと推定されるが檢鱗器に於て擴大して見ても確實に冬輪なりと認める事が出來なかつた。確實に冬輪の形成を認められるのは三月上旬である。

* 本誌 7 (3), 昭和十三年 153 頁。

同一個體の魚鱗,脊椎骨及び耳石に顯はれる輪紋に就て

ムツとスケトウダラ

安　田　秀　明

(水 産 講 習 所)

On the Rings formed on Scale, Vertebral Centrum and Otolith of the Same Individual Fish.

Scombrops chilodipteroides and *Theragra chalcogramma* (PALLAS).

Hideaki YASUDA

SYNOPSIS

With the scale and otolith of *Scombrops chilodipteroides* (see this Bulletin 8 (3), 1939, 141～142), and with centrum and otolith of *Theragra chalcogramma* (PALLAS) (see this Bull. 6 (6), 1938, 296～298), the results of determination of the number of annual rings are compiled in Tables 1 to 8. New annual rings seem to be formed one and half months later on centrum than on otolith, while the spawning, as inferred from gonad examinations, takes place one and half months later than the annual rings are formed on centrum (Fig. 3).

魚類の年齢を査定するには通常鱗、脊椎骨及び耳石のいづれかをとり、それに顯はれる輪紋の數によるが、輪紋の顯はれる時期が三者異なる爲めか、輪紋の顯はれ方が異なる爲めか同一個體について必ずしも一致しない。(1)(2)(3) そこで著者は年齢査定に當つて留意すべき事項を知らんが爲、この研究を始めた。

資料は昭和十二年十月末から昭和十四年五月末までに千葉縣小湊灣及び天津沖で五智網と釣で漁獲されたムツ(4)の鱗と脊椎骨及び昭和十一年十月から翌十二年三月末までに新潟縣寺泊港沖と北海道岩内港沖で釣獲されたスケトウダラ(5)の脊椎骨と耳石とで、輪紋の數は次の方法によつて査定した。

鱗　先に安田・家久(4)が述べた如く露出部に顯はれる輪紋の對稱軸上の位置を同一個體の一定の場所

---

(1) DANNEVIG, A. 氏 [Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations, 4 (1), 1933. pp. 145,] は Skagerrack 海岸の cod について、低年魚では鱗の resting zone の數が耳石の透明層の數 (1-8 のものについて)よりも 1 つ (極く稀れに 2 つ) 多く、高年魚では耳石が鱗よりも 1 つ多く數へ、兩者一致するものは 91% であるが一致しないものゝ割合は低年魚の 0·7% から高年魚の 67% まで次第に增加することを表示してゐる。

(2) FRIDRIKSSON, A., HANSEN, P. M., BRUUN, A. F. and Å. V. TANING. 3 氏〔RAPPORTS et PROCES VERBAUX das REUNIONS., 86, 1934. 1-14.〕は South Iceland の cod について、鱗の冬輪の數は同一個體の耳石の冬輪の數 (8～12 のものについて) よりも常に 1～2 だけ少く數へたと述べてゐる。

(3) 宮内武雄氏〔日本水産學會誌 5 (6), 昭和 12 年 3 月, 372～374〕は東北海區のサンマ (年輪 3～4) について、同一個體から採つた鱗と脊椎骨の輪數はよく一致することを認めてゐる。

(4) 安田秀明・家久 了： 小湊灣及び天津沖で漁獲されたムツの組成 日本水産學會誌 8 (3), 昭和 14 年 9 月, 141～142。

(5) 宇野道夫： スケトウダラの年齢組成(豫報 II) 日本水産學會誌 6 (6), 昭和 13 年 3 月, 296-298。

から採つた數枚の鱗について書寫し總てに共通なものを數へて、その個體の代表的輪數とした。

脊椎骨 適當に乾燥した椎體の凹面は不透明質の中に比較的透明な多數の細い條紋を同心的に顯はすが、その幾つかはやゝ太くて略〻一樣な幅の環狀をなす。この環の數を脊椎骨のもつ輪數とした。(椎體の凹面の薄片を作つて檢鱗器で調べても明瞭に見ることが出來た)。ムツの脊椎骨では條紋組織が甚しく不鮮明なので、縱斷したもの及びそのまゝのもの十數個について輪數を數へ、その並數を以つて個體の代表的輪數としたが、スケトウダラでは概して明瞭であつて數個について多くの場合一致した値が得られた。

耳石 長軸の方向の凡そ中央部の median 側に鑢で傷を入れて横斷し、その斷面について檢鏡した。耳石の輪紋は脊椎骨の場合と略〻同樣であつて、不透明質の中に比較的透明な帶條が耳核の周りに幾つかの粗密の縞を顯はす、この縞の密な部分の數を以て輪數とした。

ムツの鱗と脊椎骨 鱗の輪數と脊椎骨の輪數とが一致する場合が 60% 程で、脊椎骨が鱗よりも 1 つ多く輪數を與へる場合と 1 つ少く與へる場合とは略ゝ等しく、2 つ以上の差が生ずる場合は極く稀れである(第 1 表)。

第 1 表 ムツ

脊椎骨の輪數	輪數の差 (脊椎骨—鱗)				
	−2	−1	0	+1	+2
0		9	53		
1		14	43	23	
2		4	11	12	1
3		1	6	0	
4		1	0	0	
5		1	1	0	
6		1	1	3	
0-6		31	115	38	1

115/185≒0·62

第 2 表 スケトウダラ
寺泊 11 年 10 月 5 日〜11 月 12 日

脊椎骨の輪數	輪數の差 (脊椎骨—耳石)				
	−2	−1	0	+1	+2
2		84	79		
3		1	23	23	
4		1	4	0	
5		2	3	1	
6			1	5	
7			1		
2-7		88	111	29	

111/228≒0·49

第 3 表 スケトウダラ
寺泊 11年12月13日〜12年1月12日

脊椎骨の輪數	輪數の差 (脊椎骨—耳石)				
	−2	−1	0	+1	+2
2		22	1		
3		3	142	4	
4		6	13	2	
5		6	8	3	
6		1	5	5	
7			0	2	1
2-7		38	169	16	1

169/224≒0·76

第 4 表 スケトウダラ
寺泊 12 年 1 月 21 日〜2 月 9 日

脊椎骨の輪數	輪數の差 (脊椎骨—耳石)				
	−2	−1	0	+1	+2
2		38	24		
3		7	68	22	
4		2	8	7	
5		2	3	10	2
6		0	2	3	
7		1	0		
2-7		50	105	42	2

105/199≒0·53

第 5 表 スケトウダラ
寺泊 12 年 2 月 26 日〜3 月 22 日

脊椎骨の輪數	輪數の差 (脊椎骨—耳石)				
	−2	−1	0	+1	+2
2		24	2		
3		4	66	1	
4		7	5	7	
5		4	15	5	
6		1	8	4	
7			0	0	1
2-7		40	96	17	1

96/154≒0·62

第 6 表 スケトウダラ
岩内 11年12月1日〜12年2月24日

脊椎骨の輪數	輪數の差 (脊椎骨—耳石)				
	−2	−1	0	+1	+2
2		5	1		
3		20	8		
4	1	4	40	18	
5	2	21	27	10	1
6		7	21	21	
7			4	4	
2-7	3	57	101	53	1

101/215≒0·47

スケトウダラの脊椎骨と耳石 地方別にみても時期別にみても、いつも低年魚では耳石が脊椎骨よりも 1 つ多く輪數を與へ、高年魚では脊椎骨が耳石よりも 1 つ多く輪數を與へる。而してこの場合も兩者の一致は略ゝ 60% である(第 2〜8 表)。

第 7 表　スケトウダラ
全體について

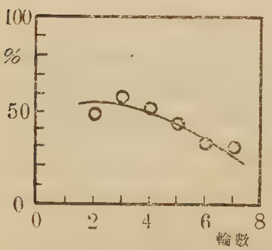
脊椎骨の輪數	輪數の差（脊椎骨—耳石）				
	−2	−1	0	+1	+2
2		173	107		
3		35	307	50	
4	1	20	70	34	
5	2	35	56	29	3
6		9	37	38	0
7			5	7	2
2–7	3	272	582	158	5

582/1020≒0·57

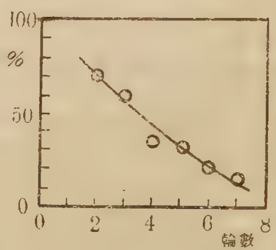
第 8 表　スケトウダラ
脊椎骨・耳石ともに明瞭な輪數をもつものについて

脊椎骨の輪數	輪數の差（脊椎骨—耳石）				
	−2	−1	0	+1	+2
2		71	43		
3		8	120	16	
4		4	16	5	
5		5	5	6	
6			5	5	
2–6		88	189	32	

189/309≒0·61

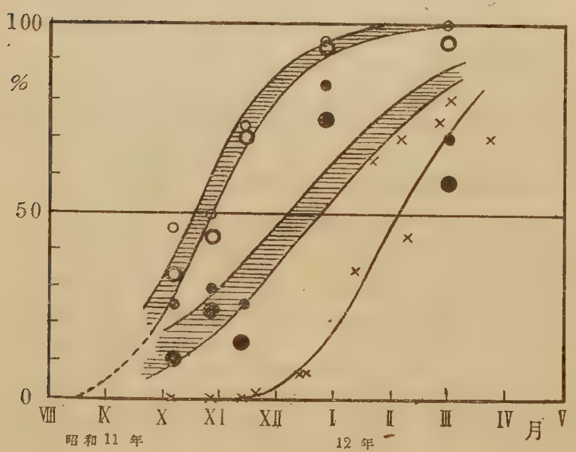


第 1 圖　耳　石



第 2 圖　脊椎骨

明瞭な輪數をもつ個體の割合



第 3 圖　○○ 耳石　●● 脊椎骨

○ ● は新しい輪紋が出來かけたもの及び完成されたものゝ割合、○● は新しい輪紋が完成されたものゝ割合。
× は産卵中及び産卵後のものゝ割合（産卵群全體について）。

明瞭な輪紋をもつ個體の割合を輪數別に調べると（第 1, 2 圖）、低年魚では脊椎骨の方が、高年魚では耳石の方がこの割合が大きい。

寺泊港沖で漁獲された資料の中最も多數を占める 3 年魚について、脊椎骨及び耳石に新しい輪紋が完成されたもの、出來かけてゐるもの及び未だ出來かけてゐないものゝ割合*を求め、同一資料の産卵中と産卵後のものゝ總數に對する割合[5] を併せて漁獲時期別にみると（第 3 圖）、概して脊椎骨が耳石よりも約 1 ケ月半遲れて輪紋を顯はし、産卵はそれよりも更に 1 ケ月半遲れて行れることになる。尙新しい輪紋が出來初めてから完了する迄に要する期間は耳石と脊椎骨とでは大差のないことも分る。

Crichton[6] が鮭鱒族の鱗について Rollefsen[7] が高年魚の cod の耳石について記載したやうな産卵記號に相當するものは見出すことが出來なかつた。

終りに臨んで懇篤な御指導を賜つた田内博士と御援助を與へられた三善清旭・久保伊津男兩氏とに感謝の意を表はす。

* 雌雄別に取扱ふことは出來なかつた。

(5) 前出。年齢別には不明。

(6) Crichton, M. I.: Scale-absorption in salmon and sea-trout. Fishery Board for Scotland Salmon Fisheries 4, 1–8, 1935.

(7) Rollefsen, G.: The Otoliths of the cod. Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations, 4 (3), 1933, pp. 14.

魚群は超音波に誘引されるか？（第一報）

三　善　清　旭
（水　産　講　習　所）

Does the Ultrasonic Wave Attract Fish Shoals?

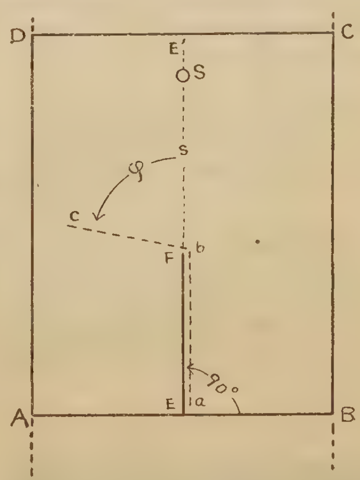
Kiyohide MIYOSI

SYNOPSIS

With *Oryzias latipes* (T. & S.), and *Cyprinus carpis* L. and its variety, experiments to show whether the shoals are attracted by ultrasonic waves in the water or not were carried out after TAUTI-YASUDA's method, with a negative result.

本研究は田内・安田[1]の方法を用ひて魚群は超音波[2]に誘引されるかどうかを調べたものである。

實驗の方法は水槽の一側から網地を張り出して（第1圖）、網地に沿つて進んだ魚群がその端を過ぎる直後にとる進路と網の延長線との間の角 φ を網に沿つて進む魚群の前面に誘引物を置いた場合と置かない場合に就て多數の魚群に就て觀測し、而して兩者の場合に就て φ の度數分布を定めた。



第　1　圖

ABCD：水槽（120 cm×92 cm）
EF：張り出された網地（長さ50 cm）
abc：魚群の進路
S：誘引物（s=55 cm）

第2圖は得られた度數分布を示す。同圖の曲線 I は對照試驗、即ち誘引物のない場合の分布曲線、II は誘引物のある場合のそれである。II の分布から I と相似で、影響がないと思はれる部分が II と一致する樣に定められた分布 II_1 を差引いた殘りを II_2 とする。II_1 は誘引物に影響されなかつた魚群の分布を表はし II_2 は誘引物に影響された魚群の分布を表はすものと考へて曲線 II_2 の下の面積の曲線 II の下の面積に對する百分率を以て其誘引物の影響の大小を表はすことにした。斯樣にして得られた百分率と分布 I, II_1 及び II_2 に就て求めた φ のモードと四分偏差とを第1表に掲げる。

これによると、メダカ，コヒ，ヒゴヒは光には誘引されるが超音波には殆んど誘引されない。

終りに御指導を賜りたる田内森三郎博士に衷心よりの謝意を述べる。

(1)　田内森三郎・安田秀明；魚群は如何に誘引されるか，日本水產學會誌 2 (3)，昭和八年九月。

(2)　超音波は *NA* 型磁歪振動子を用ひた水中超音波磁歪振動裝置〔拔山平一・菊地喜充；水中超音波磁歪振動裝置の構造に就て，電氣學會雜誌 55 (566)，昭和十年九月參照〕で發生此實驗では圓形の振動板徑 6·4 cm 共振周波數 10 萬サイクル振動裝置への入力約 0·4 ワツト。

第 1 表

誘引物の影響の大さ及び φ の度數分布に於けるモードと四分偏差

n: 魚群總數　M: φ のモード　$Q.D$: φ の四分偏差　P: 曲線 II_2 の下の面積の曲線 II の下の面積に對する百分率。

メダカ 2·5～2·8 cm 水溫 19～22°C 水深 10 cm

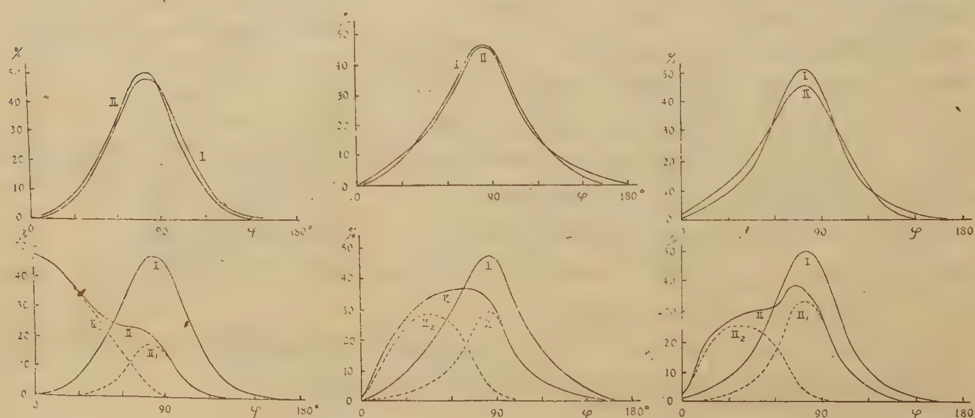
		n	I 及び II_1 M	I 及び II_1 Q.D	II_2 M	II_2 Q.D	P
誘引物	對照	185	79°	18°			
	超音波	199	77	16	—	—	0%
	豆電燈 4V (暗室)	163	77	6	26°	16°	80

コヒ 4·4～5·8 cm 水溫 19～22°C 水深 10 cm

		n	I 及び II_1 M	I 及び II_1 Q.D	II_2 M	II_2 Q.D	P
誘引物	對照	120	79°	19°			
	超音波	108	80	21	—	—	0%
	豆電燈 4V (暗室)	125	82	17	45°	14°	57

ヒゴヒ 5·8～6·8 cm 水溫 19～22°C 水深 10 cm

		n	I 及び II_1 M	I 及び II_1 Q.D	II_2 M	II_2 Q.D	P
誘引物	對照	93	77°	16°			
	超音波	92	76	19	—	—	0%
	豆電燈 4V (暗室)	95	77	13	38°	16°	50



第 2 圖　左より順次メダカ, コヒ, ヒゴヒの場合　上段：超音波　下段：豆電燈

表面の水色を測定する方法

山 村 彌 六 郎

(小 濱 水 產 學 校)

A Method of Measuring Surface Water-Colour.

Yarokurô YAMAMURA

SYNOPSIS

For either the measurement of colour of shallow water through which bottom substance is seen, or that of the surface layer of water only, ordinary Forel's method is not available.

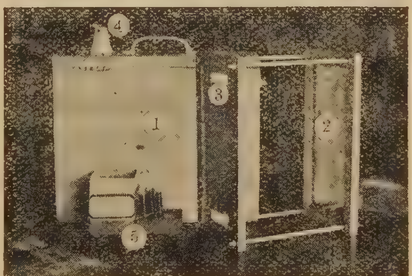
To avoid this inconvenience, an instrument, shown in Fig. 1, is deviced, which is based on the fact that when we put the water to be examined between two plane mirrors faced and parallel to each other, and transmit the rays of the sun from a slit (A) and reflect repeatedly till reach another slit (B), causing the same effect as the rays pass through deep layer of water to make out water-colour on account of absorption and dispersion of molecules of water or suspending particles. (see Fig. 2).

The length of penetration (l_n) is given by $l_n=2nd/\cos\theta$, where, n denotes the number of reflection, d the distance of two mirrors, and θ the angle of incidence respectively.

Linear correlations have been founded to exist between the colours observed by ordinary method (C) and those of the present method (C′) as shown in Fig. 3.

水の綜合的性質——化學成分、懸游物質の差異に基く——を知るのに、水色の測定は、最も簡便で、しかも、重要性をもつものであるが、水が淺く、底質が見える場合には、普通の方法（日光を背にして、フォーレルの水色標準液を直接水面に重ねて比較する）によつて比色を行ふことが出來ない。筆者は、此の不便を除くために、若干の工夫をして見た。今、玆にその結果を報告して、大方の示教を仰ぎたいと思ふ。

測定方法の原理　2 枚の平行平面鏡の間に水を置き、光を反覆反射せしめることにより、光の透過距離を延長するもので、木村喜之助氏の水中濁度計(1)より暗示を受くることが多い。



第 1 圖　表面水色測定裝置

測定裝置　第 1 圖にの如く、水槽 (1)、平行平面鏡 (2)、細隙 (3)、可動反射鏡 (4)、標準水色列 (5) より成る。方法は、水槽に水を滿たし、平行平面鏡を靜かに之に挿入し、十分に氣泡を除去したる後、蓋をなし(蓋の細隙に、平行平面鏡の細隙に一致する如く作られ、且つ光量加減裝置を施してある)、細隙 A より白色光線を送る時は、光は第 2 圖に示す如く、入射角の相違により、種々なる反射をなして、他の細隙 B より出づべし。此の時光の透過する距離 (l_n) は、兩鏡の距離を d、反射せる回數 n、入射角を θ とすれば、

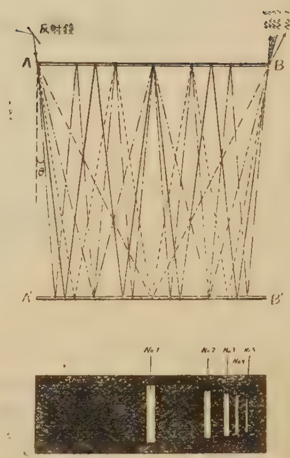
(1) 木村喜之助： 水中に於ける濁度測定法，水產試驗場報告 第1卷 第1號 第1册，昭和5年.

$$l_n = 2n\frac{d}{\cos\theta} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (1)$$

によつて表はさるゝこと明かにして、l_n は、d が一定ならば、θ の小なる程、即ち n の大なる程大となる。本裝置に於ては、$d=20$ cm、細隙 AB 間の距離 20 cm としたるが故に、$n=1$, 2, 3, ‥‥ に對する透過距離 ($2nd/\cos\theta$) の値は 夫々、第 1 表に示す如き値となる。

第 1 表

n	θ	$\cos\theta$	d	$2nd/\cos\theta$
1	26°34′	0·89	20 cm	45 cm
2	14° 2′	0·965	〃	83
3	9°28′	0·98	〃	120
4	6° 9′	0·99	〃	162



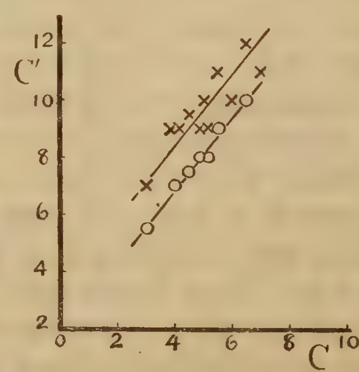
第 2 圖

今、細隙 A の像を細隙 B より眼にて窺ふに、第 2 圖の下方に示せる如き、相並べる像 (No 1, No. 2, No. 3. ‥‥) を見ることが出來、而して透過距離の短きより順次に、黄白→黄綠→綠→綠青色に色づきて見ゆ。

即ち、A より入りたる光は、水の分子、溶解成分、及び懸游物質の吸收、散亂を受けて、水色を呈するに至りしこと明らかにして、その程度は通路の長きもの程大なり。依つて本方法に於ては、透過距離最も長き No. 4 乃至 No. 5 の光を標準水色列と比較測定するのである。

標準水色列 フォーレルの標準液を基本とし、之に若干の改良を加ふ。

實地檢討 本裝置によるも方法が實際に應用し得るや否やに就いて次の如き實驗を行つた。即ち、小濱灣上に於て、水質の略ゝ一樣なる、底質の影響なきところに舟を漕ぎ出し、最初フォーレルの標準液を水面に翳して水色を讀み、次いで同一場所の水を水槽に汲み入れて、本方法による水色の値を測定し、兩者の間の關係を直角坐標に記入して見ると、第 3 圖（× 印）の如き結果となつた。第 3 圖に於て、フォーレルの方法との間には正比例的關係が成立することを知つたが、尙、同圖に於ける下の直線（○印）は、本器を通じて觀察された水色を フォーレル 標準液の 10 倍稀釋液に對して比較したるものとの關係を示すものである。即ち、本器による水色が、光の通路の比較的短きため色づくこと薄く、之をフォーレル標準液と比較するときは、黄色側に見誤りを生ずること著しきを示す。



第 3 圖

フォーレルの方法による水色 (C) と本器による水色 (C′) との關係

依つて、本器を使用する際は、別に、フォーレル液を適當に稀釋したるものを標準液として設定することが正確なる結果を得ることを示す。

本方法に關しては更に研究を繼續する豫定である。

明視距離に關する一・二の研究 （豫報）

神　谷　鍾　吉

（水 産 講 習 所）

Some Studies on the Range of Distinct Vision.

Syôkiti KAMIYA

SYNOPSIS

To perform in the shortest distance the observations of distinct vision, the author studied on the lattice and the checkers as the objects of vision.

大氣中に於ける視程の研究及び水中に於ける透視距離の研究に於て觀測を短距離にて施行し得ば、測定技術上の便利は勿論、媒質を均質として取扱ひ得るを以て理論的取扱ひも簡單となる。依つて觀測距離をなるべく短縮する爲に目標として特殊な模樣（主として市松模樣、尙小數の格子模樣）を採用し、二•三の豫備的實驗を行つた。

理論的取扱ひを簡單にする爲には、この市松模樣又は格子模樣を光源として使用し、暗夜に於けるその明視距離を觀測すれば良いのであるが、かゝる光源を多種類作り之を一々取換へて觀測する事は技術上稍ゝ困難故、差し當り次の如き觀測を行つた。白紙に墨で描いた市松模樣及び格子模樣を多種類用意し置き、垂直に張つた黑ラシヤ紙（竪 95 cm，横 115 cm）の略中央に之を代る代る取附け、之を電燈で照らして目標として使用した。勿論金屬製反射笠を使用して此の電燈よりの直接光が觀測者並びに四圍に及ぶ事を防止した。この目標に就いて昭和十四年十月十八日夜及び二十日夜の 2 回に亘り水産講習所本館一階北東側廊下（幅：約 2·5 m，高さ：約 3·6 m，床：茶褐色リノリウム，天井：卵色漆喰，壁：床上約 1·2 m 迄茶褐色ペンキ塗り、それ以上天井迄は白漆喰）に於て觀測を行つた。

使用せる目標は次の 3 種類である。第 1 種の目標は正方形の格子模樣（格子の太さは皆曲尺の 1 分、卽ち約 3·0 m.m）であつて、格子の數を變へて 1 號より 5 號まで作つた（第 1 表參照）。第 2 種の目標は正方形の市松模樣（1 目の寸法は皆曲尺の 1 分、卽ち約 3·0 m.m）であつて、目の數を變へて 1 號より 5 號まで作り、尙特別に目數の多い“號外”をも作つた。（第 2 表參

第 1 表　第 1 種の目標

番號	格子 黑格子の間數	白目の間數	全間數
1	1	2	3
2	2	3	5
3	4	5	9
4	8	9	17
5	16	17	33

第 2 表　第 2 種の目標

番號	市松 黑目の間數	白目の間數	全間數
1	1	2	3
2	2	3	5
3	4	5	9
4	8	9	17
5	16	17	33
號外	25	25	50

第 3 表　第 3 種の目標

番號	市松 一目の大きさ cm	一目の大きさの割合
1	0·125	1
2	0·25	2
3	0·5	4
4	1·0	8
5	2·0	16

照）。第３種の目標は正方形の市松模様（目の數は皆黒白併せて 9×9 個）であつて、目の大きさを變へて１號より５號まで作つた（第３表參照）。

これらの目標に就て次の２種の觀測を行つた。その第一は肉眼にて直接目標を見て行つた觀測であり、その第二は BALY 氏管を使用して種々の厚さの濁液を透して目標を見た場合の觀測である。孰れの場合に於ても目標の模樣が判らなくなつて一樣に見えた場合を觀測する。尚使用せる濁液は未だ僅かに一種類のみで、即ち水道水 100 cc に牛乳（低溫殺菌全乳）0·5 cc を混合して作つたもののみである。

第４表　肉眼で直接目標を見た場合

目標 種類	目標 番號	10月18日夜 マツダ全光電球 100V 100W	10月18日夜 マツダ艶消電球 110V 30W	10月20日夜 マツダ二重螺旋電球 110V 60W	觀測日 照明電球
第1種（格子）	1	11·6			觀測距離 D（m單位）
	2	11·5	11·7		
	3	13·4	12·2		
	4	14·2	13·1		
	5	14·0	13·3		
第2種（市松）	1	11·4			
	2	9·5			
	3	10·4	7·8		
	4	8·4	7·5	7·5 7·7	
	5	8·5	8·1		
	號外			7·9	
第3種（市松）	1	4·3 4·1		4·0	
	2	8·3			
	3	16·0		14·0	
	4	30·0			
	5	53·2 57·8		52·5	

第５表　濁液を透して見た場合

目標 種類	目標 番號	濁液の厚さを指定して 觀測距離 D m	濁液の厚さを指定して 濁液の厚さ Δ cm	觀測距離を指定して 觀測距離 D m	觀測距離を指定して 濁液の厚さ Δ cm
第2種（市松）	4	7·5 7·7	0*	3·0	6·00
				4·0	5·74
		6·7	0·50	5·0	4·90
		7·0	1·00	6·0	3·67
		6·3	2·00	7·0	2·82
		6·3	3·00		
		5·5	4·00		
		4·9	5·00		
	號外	7·9	0*	4·0	5·48
		7·1	1·00	6·0	3·49
		7·4	0·50	〃	3·79
		6·9	2·00	5·0	4·64
		6·1	3·00		
		5·7	4·00		
第3種（市松）	1	4·0	0*	2·0	5·13
		3·4	0·50	3·0	2·60
		3·0	1·00	3·5	2·20
		3·5 3·1	1·50		
		3·1	2·00		
		2·9	2·50		
		2·9	3·00		
		2·5	4·00		
		1·5	5·00		
	3	14·0	0*	2·0	6·40
		13·8	0·50	3·0	6·75
		12·7	1·00	5·0	6·39
		12·6	2·00	7·0	5·77
		11·8	3·00	9·0	4·47
		10·2	4·00	11·0	3·69
		8·4	5·00		
	5	52·5	0*	5·0	7·54
		49·3	0·50	8·0	7·90
		49·0	1·00	11·0	7·73
		46·5	2·00	15·0	7·58
		42·9	3·00	20·0	6·94
		40·0	4·00	25·0	6·39
		34·7	5·00	30·0	5·83
				36·0	4·58
				42·0	3·29

* 肉眼で直接に視た場合

これらの觀測記録を整理して表示せば第４表及び第５表の如し。この第４表の結果により、肉眼で直接視た場合には、市松の目の寸法と格子の太さとが等しきときは、市松模樣（第２種）の方が格子模樣（第１種）よりも遙かに短距離で觀測出來る事が判る。

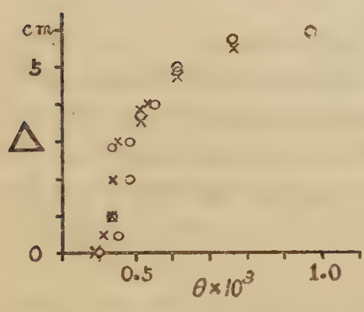
尚この直接肉眼による觀測の際に經驗した事は次の如し。

（1）格子模樣（第１種）に於て格子數の少きもの（即ち１號及び２號）及び市松模樣（第２種）に於て目數の少きもの

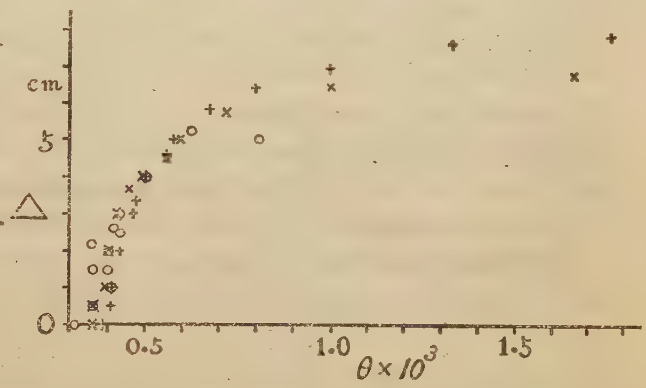
(即ち1號及び2號)は、稍離れて見れば模様として見えずに白點の塊りに見え、充分遠くから見れば唯1個の白點に見える。而してその移り變りは緩慢不明瞭で兩者の境界の決定は甚だ困難である。

(2)　格子模様(第1種)に於て格子數の多きもの(即ち4號及び5號)は、稍離れて見れば模様として見え、充分遠くから見れば一様な白い面に見えるが、その移り變りが不明瞭で境界の決定が困難である。

(3)　市松模様(第2種)に於て目數の多きもの(即ち4號, 5號及び號外)は、稍離れて見れば模様に見え、充分遠方より見れば一様な白い面に見え、兩者の移り變りは急激明瞭で其の境界の決定は容易である。尙、目數の甚だ多い號外も、左程多くない4號も觀測距離決定の容易さは同程度であつて、目數をやたらに多くする必要は認められない。但し3號は未だ目數不足で觀測に困難を感ずる。



第1圖　第2種(市松) ○ 4號; × 號外



第2圖　第3種(市松) ○ 1號; × 3號; + 5號

次に試みに、濁液の厚さ Δ と視角 θ (但し觀測者の眼が市松の一目に對して挾む視角、即ち市松の目の一邊を d, 觀測距離を D とせば $\theta=d/D$) との關係を第3表によつて調査し、その結果を圖示するに第1圖及び第2圖の如し。之を見るに、視角 θ が小なる範圍では孰れの市松模様に對する曲線も互ひに殆んど一致するが、θ が大となると曲線が一致しなくなる。尙之に關しては將來一層周到な注意の下に研究を行ふ必要ありと思はれる。

終りに臨み、特に御鞭韃を賜つた田内森三郎博士に深謝する。

接着用糊料としての綠藻粘液質

柳川鐵之助・吉田壽隆

（大阪工業試驗所）

On Mucilagenous Substances of Green-Algae as Adhesives.

Tetunosuke Yanagawa and Tositaka Yosida

SYNOPSIS

Mucilagenous substances of 8 kinds of green-algae (Ulva, Monostroma, Enteromorpha. Codium) were respectively separated. Some chemical constituents and physical properties of them were studied.

From the results obtained, it was found that mucilagenous substances of the green-algae have excellent qualities as adhesives.

從來綠藻類はその一部分が食用に供せられて居た外大部分は利用の途がなかつた。從つて綠藻に關しての化學的研究は極めて少なかつたのである。然るに先に種々の綠藻類海藻の一般成分を分析せるに下表の如く無窒素粘液成分が紅藻の場合と同樣主成分をなすことを知つた。此の綠藻の無窒素成分に就ては最近遠藤省三氏（東文理大；2, 223, 1936）がヒラミルより遊離葡萄糖と澱粉を發見し高等植物の如く先づ葡萄糖を生じ次に澱粉に變化するものであらうと推定し又（東文理大；2, 291, 1936）シホグサ屬の *Cladophora Wrightiana*,

綠藻類の一般分析表

粘液質	脂肪	蛋白	纖維	灰分	無窒素物	SO_3
	%	%	%	%	%	%
アヲサ	0·09	11·65	11·22	12·73	64·31	8·04
〃	0·06	24·76	7·62	16·10	51·46	6·59
アナアヲサ	0·07	5·83	6·25	13·55	74·30	7·35
ヒトヘグサ	0·00	6·81	5·56	14·18	73·45	19·99
〃	0·05	25·22	5·01	10·28	59·44	5·69
ボウアヲノリ	0·15	5·77	5·95	16·89	71·29	10·71
ミル	0·45	13·31	16·79	9·21	60·24	4·00
〃	0·25	13·83	9·84	32·64	43·46	9·21
ナガミル	0·59	12·52	7·38	29·67	49·84	—
カハノリ	0·05	31·30	5·49	5·24	57·92	極小量

（大工試；15 [8], 昭 9 より）

Harvey にはマンノース, ガラクトース, ペントース及び澱粉は檢出されなかつたが果糖の存在を知つた。三宅、林、瀧野氏等（熱帶農會；10, 232, 1938）はアナアヲサの水溶性多糖類が *l*-ラムノースとウロン酸から成る重合體であると想像した。

著者等は綠藻類粘液質の新用途を見出すため先づ藻體から粘液質を分離しその 2〜3 の化學成分と物理的性狀を試驗し綠藻粘液質が接着用糊料として有望なるを知つた。

實驗之部

I. 種類に依る差異 本研究に使用せる原藻は下記の如く產地を異にするアヲサ (Ulva) 3

種、ヒトヘグサ (Monostroma) 2 種、アヲノリ (Enteromorpha) 2 種及びミル (Codium) 1 種である。

アヲサ U-1) 新潟縣海府浦產 U-2) 愛媛縣八幡濱產 U-3) 愛媛縣興居島產
ヒトヘグサ M-1) 愛媛縣八幡濱產 M-2) 香川縣小豆島產
アヲノリ E-1) 愛媛縣八幡濱產 E-2) 愛知縣渥美灣產
ミル C) 鳥取縣浦富產

此等の原藻を淡水で洗ひその風乾物に 20 倍の水を加へ約 5 時間煮沸抽出する事 5 回の抽出濾液を減壓下に濃縮し固形分として 5〜6 % に達した時之を 4〜5 倍のアルコールに注加し沈澱する粘液質を分離し精製のため之を再び水に加熱溶解して 6〜7 % となしアルコール沈澱を繰返へす。之をアルコールにて洗滌脱水し減壓下に低溫乾燥する。斯くして得られた粘液質試料に就て硫酸、ガラクトース及び硝酸酸化に依り生成せられる蓚酸の量を定量した (大工試; 15, [8], 昭 9 參照)。其の結果を表示すれば第 1 表の如くなる。

第 1 表

	SO_3(%)	ガラクトース (%)	蓚酸 (%)
U-1	6·27	ナシ	52·09
U-2	13·10	〃	16·27
U-3	8·59	〃	26·52
M-1	24·35	〃	10·27
M-2	11·96	〃	17·74
E-1	12·52	〃	17·55
E-2	12·03	〃	16·82
C	23·47	10.34	11·64

但し蓚酸とは硝酸々化生物

硫酸含有量は 6〜25 % の如き廣い範圍内にあり產地に依り影響せられる處が多い樣に考へられる。又ミル粘液質以外にはガラクトースが含有されて居ないが之は紅藻類粘液質と異る點である。蓚酸の生成量は紅藻粘液質の如く多いが之は紅藻の場合述べた如く (本誌; 6, 昭 12, 138, 參照) 果糖或は之と類似の性質の物質の存在に依るものと考へられる。

次に比較のために市販粒狀及び粉狀のアラビアゴム、黃色及び白色のデキストリンと共に糊として重要な 2〜3 の性質に就いて試驗した。即ち 1 % 溶液を作りその外觀、50°C に於ける水に對する比粘度、光澤度及び接着力を測定した。粘度測定にはオストワルト粘度計を用ひ、光澤度の測定には模造紙 (百斤物) に塗り乾したものを Goeitz の光澤計にて測定し接着力は同模造紙を幅 1·5cm の 2 枚の細長きものの一端 1 cm 丈重ね糊液にて貼合せ乾燥後ショッパー紙張度試驗機にて貼合せ目の剝離するに要する瓦數を以て表はした。其の結果は第 2 表の如くなる。

第 2 表

	溶液外觀	比粘度	光澤度	接着力
U-1	乳白色	2·35	0·85	2454
U-2	稍透明	3·72	1·20	3205
U-3	乳白色	1·78	0·90	2077
M-1	透明	8·15	1·30	3212
M-2	乳白色	2·10	1·15	3292
E-1	半透明	6·56	1·25	2653
E-2	乳白色	4·30	1·20	2598
C	乳白色	1·77	1·15	1516
A-1	無色透明	1·33	1·30	1661
A-2	淡色透明	1·40	1·20	1500
D-1	褐色透明	1·04	1·10	650
D-2	淡色透明	1·06	1·20	886

但し A-1 は粒狀アラビアゴム
A-2 は粉末アラビアゴム
D-1 は黃色デキストリン
D-2 は白色デキストリン

此の結果を見るに綠藻粘液質は外觀に於て劣るが、粘度接着力は優秀なるを知つた。

II. アヲサ粘液質の分別 藻體から單に熱湯を以て抽出しアルコールを以て沈澱せしめた粘液成分は種々の粘液質の混合物である樣に考へられる。その粘液質を分別する目的で

海府浦產アヲサ 100 g に對し 2·5 l の水を加へ約 7 時間煮沸水中で加熱し抽出すること 5 回の後濾液は全部合して減壓下に濃縮して約 5〜6 % の濃度になつた後之を約 5 倍のアルコールに注加し沈澱物を低温下に乾燥し 43 g の粉末を得た。之を再び水 1 l と共に加熱溶解して放冷すれば白色雲狀の沈澱が生じた。之を分離再び水 55 cc にとかし放冷すれば乾燥物として 8 g の精製沈澱物が得られた。之を (a) とし (a) を分離した濾液からアルコールを蒸餾し去り前同樣 5〜6 % の濃度に低温濃縮した後之を約 3 倍のアルコールに注加すれば沈澱を得られる。之を分離し低温乾燥して 10 g の粘液質 (b) を得た。(b) を除去した濾液は乳白濁なるを以て、再びアルコールを除き低温濃縮して 5〜6 % の濃度となし之を約 5〜6 倍のアルコールに注げば沈澱物を得、上澄液は清澄となる。此の沈澱物を低温乾燥するに 14 g の粉末試料 (c) を得た。

次に先に熱湯抽出して殘つた殘渣を 0·4 % 苛性ソーダ溶液 2·5 l と共に加熱抽出すること 3 回の後濾液を減壓下に濃縮して約 3 倍のアルコールにて沈澱せしめたものを 60 % アルコールにて洗滌しアルカリを除き之を 300 cc の水と加熱溶解してアルコール沈澱を行ひ精製乾燥するに約 10 g の粘液質 (d) を得た。

此等 4 種の分別粘液質の灰分、含窒素物、全硫酸及び灰中の硫酸を測定するに第 3 表の如くなる。

第 3 表

	(a)	(b)	(c)	(d)
	%	%	%	%
灰分	19·72	15·66	10·87	31·34
含窒素物	1·66	3·06	1·66	0·39
全 SO_3	1·36	8·21	10·39	9·64
灰中 SO_3	1·32	3·48	3·03	4·34

此の結果を見るに熱湯にて抽出されざりし (熱苛性ソーダ抽出) (d) が最も灰分多く次は (a), (b), (c) の順序に少くなる。換言すれば溶解性の小なるもの程灰分が大となつて居る。又 (b) は含窒素物の多い事は夾雜せる含窒素物がアルコールにて大部分沈澱せしに依るものと考へられ、又全硫酸と灰中硫酸の割合を見るに (a) では殆んど一致して居る。之は硫酸が粘液質と結合せるものではなく無機硫酸鹽等として夾雜せられて居るものと思はれる。然し (b), (c), (d) に於ては全硫酸は灰中硫酸の 2〜3 倍となるから此等には紅藻粘液質の如く硫酸が酸性エステルとして結合して之が鹽類となつて居るものであらうと想像される。

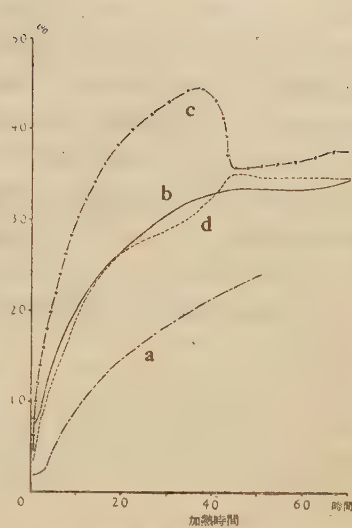
次に此等の試料 1 g に對し 0·1 N 硫酸 100 cc を加へ沸騰水中で逆流冷却器を附し加熱し一定時間の後流水を以て冷却しその 10 cc をとり之を Kline & Acree 法 (Ind. Eng. Chem. Analyt. Ed.; 2, 1930, 413) にて還元價を定量した。加熱時間の進行に伴ふ還元價の消長を曲線にて表せば別圖の如くで熱湯抽出しアルコールにて沈澱し難き部分 (c) は特殊の曲線を示す。卽ち最初加水分解に依り還元價が急激に增加するが最高點 36 時間以後は著しく減少し 43·5 時間以後は殆んど一定となる。之はその糖成分に果糖の如く酸との加熱に依つて急激に還元性を失ふものが結合せられて居るためであると考へられる (本誌; **6**, 昭 12 138, 參照)。

III. 粘液質の抽出に就て. 粘液質を藻體から抽出するに熱水を以て抽出する時は多量の水と長時間加熱する事を數回繰返へさなければならぬ。之を能率よく抽出するには加壓加熱に依るを可とするが單に水と加壓加熱する場合は酸性物質の生成に依り加水分解が起り、接着力、粘度等著しく減少するものである。故に弱アルカリ性にて加壓加熱して抽出する方法を試み

たが比較的有效にして悪影響少なきことを知つた。次に加壓氣壓と苛性ソーダ濃度の影響に就いて試驗せる結果を報告する。

試料原藻にはヒトヘグサを用ひアルカリとして苛性ソーダを使用した。先づヒトヘグサ（水洗風乾物）35 g を 0.3 % 苛性ソーダ溶液 500 cc と共にオートクレーブに入れ一定氣壓の下に 3 時間加熱し濾液から先に述べた樣にアルコールを以て粘液質を沈澱せしめ分離乾燥する。其の硫酸含有量、1 % 溶液の比粘度、接着力を前掲同樣に測定して第 4 表の結果を得た。次に加熱時間を 3 時間、加壓々力を 3 氣壓とし苛性ソーダ濃度を種々變へて同樣に實驗した。其の結果は第 5 表の如くなる。

此の結果に依れば硫酸の結合量には餘り變化がなく比粘度及び接着力は適當の條件の下では著しき悪影響は認められない。



第 1 圖　還元價曲線

第 4 表

加壓	SO_3	比粘度	接着力
	%		
1 氣壓	20·77	6·051	2300
3 氣壓	21·49	9·077	2600
5 氣壓	22·78	5·128	2155
7 氣壓	21·37	1·256	弱測定不能
無處理	21·90	8·641	2600

第 5 表

NaOH	SO_3	比粘度	接着力
%	%		
0·2	20·62	9·333	2650
0·4	22·54	7·128	2550
0·6	22·85	3·462	1400
0·8	21·18	2·293	1250
處理	21·90	8·641	2600

IV. 凝固性に就て.　接着用糊として使用する場合には濃厚溶液として用ひる場合が多い。然るに綠藻粘液質は（紅藻粘液質よりは遙かに少いが）濃厚液とする時は凝固して流動性に乏しくなる。之は使用能率上非常な缺點となるのである。然るに濃厚溶液に酸を加へ酸性となす時は著しく流動性を增すのである。此の酸性となす事が接着力、粘度に如何なる影響を及ぼすかを 2〜3 試驗した。

ヒトヘグサより熱湯抽出、アルコール沈澱法にて得た粘液質を水と加熱して約 5 % 溶液となし冷後凝固せるものに硝酸或は鹽酸を加へ攪拌し明かに酸性となりし流動性溶液をアルコールに投じ粘液質を沈澱せしめ前述の方法にて低溫乾燥する。又硝酸々性となしたものを一夜放置せる後アルコール沈澱法にて粘液質を分離した。此等のものの比粘度と接着力を測定するに第 6 表の如くなる。

此の結果に依れば酸性に放置する時間が長ければ粘度、接着力は著しく減少する。但し鹽酸處理の場合の如く大なる悪影響のない場合もある。

酸性となせば直ちに凝固力を失ひ流動性を增す事に就ては紅藻粘液質（特に寒天質）に就いて說明せられたるもの (W. F. HOFFMAN & R. A. GORTNER :—J. Biol. Chem.; **65**, 1925,

371 : H. DE WAELE : Ann. physiol. et physicochim. biol. **5**, 1929, 877) を適用し得るのではないかと考へられる。卽ち寒天質はガラクタンの酸性硫酸エステルにして硫酸の遊離水素が金屬を以て置換された場合は凝固性を有するが適當の方法にて之を除き遊離酸となせば凝固性を失ふものであるとなすのである。綠藻の場合も天然の粘液質は鹽類となれるものであつて凝固性を有するが酸性となせば遊離の酸性硫酸エステルとなるため凝固性を失ふものではないかと考へられる。

第 6 表

粘液質	比粘度	接着力
硝酸處理	7·780	2650
鹽酸處理	3·341	1750
硝酸一夜處理	6·732	2500
無處理	1·732	1050

以上の實驗結果に依つて綠藻類粘液質は接着用糊用として相當優れた性質を有して居る事を知つた。

アブラザメの化學的研究（第1報）

大谷武夫・安藤　貞・白鳥弘恒

（水産講習所）

Chemical Study of *Squalus sucklii* (GIRARD). I.

Takeo ŌYA, Tadasi ANDŌ, and Hirotune SIRATORI

SYNOPSIS

As shown in Table 1 and Figs. 1～3, the liver increases its weight, as a rule, with the body length of the fish, and its weight stands in linear relation to its fat content, but vitamin A content in its oil (obtained by ether extraction) has no direct connexion with its fat content. Tables 2～5 and Figs. 4 and 5 point to the conclusion that vitamin A deposited in the egg is consumed as it develops and it is finally stored in the liver of the fry. Table 6 tabulates cholesterin and phosphatide content of the egg.

アブラザメ (*Squalus sucklii* (GIRARD)) の肝油はサメ肝油の中でも比重の高い油に屬し、其性狀は既に研究されて居り[1]、其肝臟の含有量及び肝油の Vitamin A に就ては河合・吉田[2]が研究して居るが、兩氏の研究によると宮城縣產のものの肝臟は 71～76 %、北海道稚内產のものの肝臟は 55.5～75.5 % の油を含有し、其抽出油の Vitamin A は 1.43～14.29 C. L. O. U. である。

余等はアブラザメの體長と肝臟重量、肝油の Vitamin A 量と肝油含有量との關係及び卵の Vitamin A 量と卵が孵化した後の卵黃囊の Vitamin A と幼生肝臟の Vitamin A 量をも比較研究し、又利用上必要と考へ卵の Cholesterin 及び Phosphatid を定量したから茲に之れを報告する。

材料　昭和十四年三月二十日青森縣八戶市鮫町魚場に水揚げされた鮫の體長を測定し、其の肝臟の一定部分の一定量をアルコール漬とし、卵黃囊は魚體より切り離し、其切り口を閉ぢてアルコール漬とし、魚體腹腔內の卵は秤量しアセトン漬にして研究室に運搬せり。

實驗方法　油は Ether にて全部抽出し、全窒素及び純蛋白質窒素は脫脂後の卵蛋白を用ひ常法に依つて測定し、卵中に含有する炭水化物の存否は MOLISCH 反應に依つた。

抽出液の Vitamin A は $SbCl_3$ を用ひ LOVIBOND tintometer にて比色定量し[3]、卵油中の燐は FISKE-SUBBAROW 法[5]を用ひ、Cholesterol は Digitonin 法[5]に依り定量した。

實驗第1　アブラザメの體長と肝臟重量、肝油量、肝油の Vitamin A を定量して次表に示すが如き結果を得た。

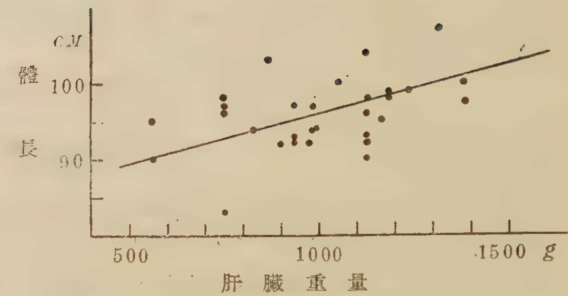
第1表に於て魚體長と肝臟重量との關係を圖示したものが第1圖である。即ち魚體長が大になれば肝臟重量も亦增加する傾向を示してゐる。抽出せる肝油の Vitamin A 濃度は各個體によつて著しく異なり 0.28～95.5 C. L. O. U. である。

又肝臟重量と含油量との關係を圖示したものが第2圖であるが、此圖によつて判る樣に

肝臟重量と含油量との間には大體に於て直線關係が認められる。

又肝臟含油量と肝油の Vitamin A 含量との關係を圖示したものが第 3 圖であるが、此圖によつて肝臟の含油量と肝油の C. L. O. U. との間には關係なきことが判る。

實驗第 2. 卵中の Vitamin A が何處に移行するかを見た.



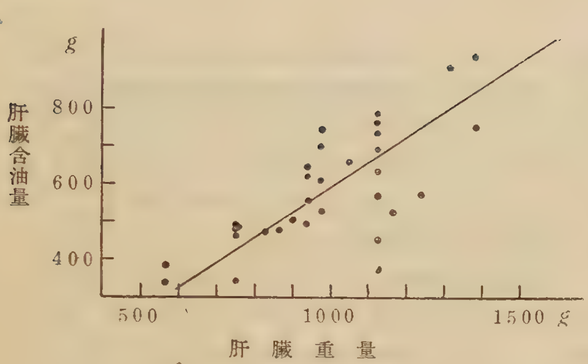
第 1 圖

成熟卵中の Vitamin A と幼生に附着して居る卵黄嚢の Vitamin A と完全に卵黄嚢の消

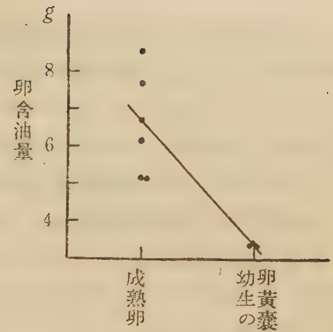
第 1 表

アブラザメ肝臟の含油量及び Vitamin A 濃度

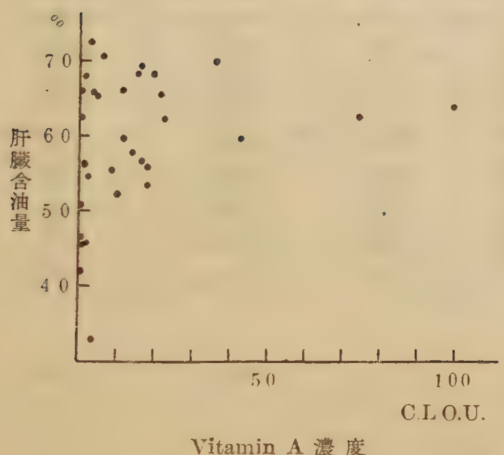
體長	肝臟重量	採取セル肝臟	採取肝臟ノ含油量	採取肝臟含油%	肝臟含油量	Vitamin A C.L.O.U.	Vitamin A I. U.	油 1g 中ノ Vitamin A C.L.O.U.	油 1g 中ノ Vitamin A I. U.	油 1g 中ノ Vitamin A mg
cm 97	g 750·0	g 6·55	g 4·0982	62·6	g 469·5	0·28	71·68	14·0	3584·0	0·03
90	562·0	7·55	5·1194	67·8	381·0	1·16	286·96	58·0	14348·0	0·12
92	900·0	5·70	3·1949	56·1	504·0	1·56	399·36	78·0	19968·0	0·16
92	937·5	8·30	5·4959	66·2	620·6	0·40	102·40	20·0	5120·0	0·04
95	562·0	7·05	4·2101	59·7	335·5	42·70	10931·20	2135·0	546560·0	4·27
92	937·5	9·60	5·6866	59·2	555·0	11·80	3020·80	590·0	151040·0	1·18
98	1125·0	6·80	4·6419	68·3	768·3	15·06	3855·36	753·0	192768·0	1·51
99	1125·0	7·20	4·1701	50·7	570·4	0·58	148·48	29·0	7424·0	0·06
99	1237·5	7·52	3·4874	46·4	574·2	0·98	250·88	49·0	12544·0	0·10
104	1125·0	5·90	3·6722	62·2	699·8	20·22	5176·32	1011·0	258816·0	2·02
96	1125·0	9·77	6·4065	65·6	738·0	3·56	911·36	178·0	45568·0	0·36
98	1387·5	6·92	4·7120	68·1	944·9	19·25	4928·00	962·5	246400·0	1·93
98	750·0	6·65	4·2778	64·3	482·3	95·50	23448·00	4775·0	1172400·0	9·55
103	862·5	9·02	5·0127	55·6	479·6	17·90	4582·40	895·0	229120·0	1·79
94	975·0	6·72	3·8120	56·7	747·8	16·60	4249·60	830·0	212480·0	1·66
95	1162·0	8·20	3·7253	45·4	527·8	0·56	143·36	28·0	7168·0	0·06
93	937·5	9·10	6·2977	69·2	648·8	15·80	4044·80	790·0	202240·0	1·58
92	1125·0	8·30	5·8447	70·4	793·0	5·80	1484·80	290·0	74240·0	0·58
90	1125·0	8·17	3·3800	40·2	452·3	0·38	97·28	19·0	4864·0	0·04
83	750·0	7·20	3·2912	45·7	342·8	1·62	422·40	81·0	21120·0	0·16
98	750·0	7·37	4·8615	66·0	495·0	11·40	2918·40	570·0	145920·0	1·14
94	825·0	8·05	4·6391	57·6	475·2	14·10	3609·60	705·0	180480·0	1·41
94	975·0	7·02	3·8872	55·4	530·4	8·30	2124·80	415·0	10624·0	0·83
97	975·0	6·55	4·7008	71·8	700·1	2·90	742·40	145·0	37120·0	0·29
107	1312·5	5·20	3·6306	69·8	916·2	36·00	9216·00	1800·0	460800·0	3·60
100	1050·0	5·17	3·2538	62·9	660·5	74·50	19072·00	3725·0	953600·0	7·45
97	937·5	9·82	5·2390	53·4	499·6	18·00	4608·00	900·0	23040·0	1·80
93	1125·0	10·40	3·4343	33·0	371·3	3·36	860·16	168·0	43008·0	0·34
98	1125·0	6·85	4·4829	65·4	635·8	4·10	1049·60	205·0	52480·0	0·41
100	1387·5	10·50	5·6972	54·3	753·4	2·40	614·40	120·0	30270·0	0·24
96	750·0	6·60	4·3195	65·4	490·5	21·60	6029·60	1080·0	301480·0	2·16
92	975·0	9·32	4·8900	52·5	610·1	10·00	2560·00	500·0	128000·0	1·00
平均										
cm 95·8	g 989·0	—	—	58·99	g 583·41	15·90	4068·0	794·5	203392·0	mg 1·59



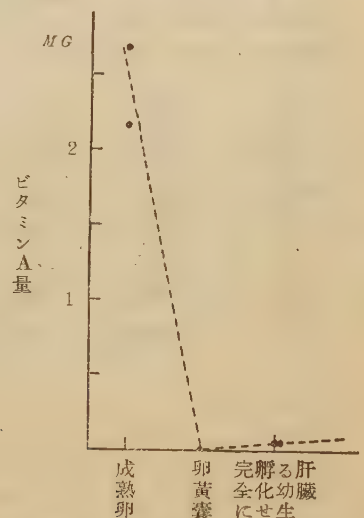
第 2 圖



第 4 圖



第 3 圖



第 5 圖

失せる幼生の肝臓中の Vitamin A とを定量して第 2〜5 表及び第 4〜5 圖に示すが如き結果を得た。

第 2 表

卵の含油量及び Vitamin A 濃度

卵重量	含油量	含油	Vitamin A 濃度		卵1個ノ Vitamin A 含量	
			C.L.O.U.	I.U.	C.L.O.U.	mg
32·5 g	7·6978 g	23·68 %	2·84	727·04	1093·09	2·17
32·0	6·1142	19·11	—	—	—	—
38·0	6·7050	17·42	—	—	—	—
32·0	5·1473	16·09	—	—	—	—
32·0	5·1041	15·95	—	—	—	—
32·5	8·5993	26·46	3·14	803·84	1350·11	2·68
平均						
33·3	6·5613	19·79	2·99	765·44	1221·60	2·48

第 2 表によつて判る様に卵の重量は約 33 g、其含油量は約 5〜8.6 g であつて其 1 個の有する Vitamin A 量は約 1221.6 C. L. O. U. である。

第 3 表によつて判る様に卵黄嚢の含油量は約 3.4 g にして其 Vitamin A 量は痕跡である。

第 3 表

幼生の有する卵黄嚢中の脂肪量及び Vitamin A 量

卵	脂肪量	Vitamin A 量	1 個ノ卵黄中ノ Vitamin A 量
	g	C.L.O.U.	
A	3.3991	0	痕跡
B	3.3600	0	〃
C	—	0	〃
D	3.4259	0	〃

第 4 表

幼生 (♂) 肝臓含油量及び Vitamin A 量

肝臓重量	肝臓含油量	含油 %	Vitamin A 量		1 尾ノ肝臓中ノ Vitamin A	
g			C.L.O.U.	I.U.	C.L.O.U.	mg
7.15	3.8526	53.88	0.16	40.96	30.82	0.062
6.32	2.9349	46.44	0.13	33.28	19.08	0.038
7.42	3.8035	51.26	0.18	46.08	34.23	0.068
7.47	3.3739	45.16	0.10	25.60	16.87	0.034
5.50	—	—	0.22	56.32	—	—
6.20	3.8744	62.50	0.13	33.28	25.18	0.050
6.80	3.2476	47.76	0.15	38.40	24.36	0.049
6.45	3.1924	49.49	0.12	30.72	19.15	0.038
7.10	3.5511	50.01	0.09	23.04	16.08	0.032
6.80	3.5307	51.17	0.10	25.60	17.65	0.035
6.90	—	—	0.08	20.48	—	—
4.17	2.1960	52.66	0.32	81.92	35.14	0.070
平均						
6.52	3.3557	51.03	0.15	38.40	23.96	0.048

第 5 表

幼生 (♀) 肝臓含油量及び Vitamin A 量

肝臓重量	肝臓含油量	含油 %	Vitamin A 量		1 尾ノ肝臓中ノ Vitamin A	
g	g		C.L.O.U.	I.U.	C.L.O.U.	mg
6.87	2.8167	41.00	0.16	40.96	22.53	0.045
6.72	2.8782	42.83	0.17	43.52	24.46	0.049
7.10	2.3166	32.63	0.15	38.40	17.37	0.035
8.02	2.6264	32.75	0.21	53.76	27.58	0.055
6.62	2.4194	36.58	0.17	43.52	20.56	0.041
6.62	2.7965	42.24	0.26	66.56	36.36	0.073
6.72	2.8644	42.62	0.11	28.16	15.75	0.032
6.30	2.2543	35.78	0.12	30.72	13.53	0.027
7.90	3.2772	41.48	0.16	40.96	26.22	0.052
6.00	2.9188	48.64	0.16	40.96	17.35	0.047
平均						
6.89	2.7169	40.66	0.17	42.75	22.17	0.046

卵の含油量は第 4 圖及び第 5 圖に示すが如く約 5〜8.6 g、其 Vitamin A 量は 1221.6 C. L. O. U. 或は 2.48 mg なるも卵黄嚢となつて魚體が發育すれば卵黄嚢中の含油量は約 3.5

g に減じ Vitamin A 量は痕跡を示すのみであつて殆ど其全部が消失するも卵黄嚢を失つたる胎兒の肝臓に於ては其含油量は ♂ に於ては約 3·5 g. ♀ に於ては約 2·7 g であつて夫等 1 尾の肝臓中の Vitamin A 量は 24 C. L. O. U. 及び 22 C. L. O. U. である。

Zilva 及び Drummond[6] は鱒の卵の Vitamin A は卵が孵化し、幼生が生育する時に消費され、幼生の有する卵黄嚢中の Vitamin A が缺乏した時に幼生が食物を攝る様になるものであると云つて居るが、然し鮫類に於ては卵の Vitamin A は魚體の生育に消費され、且つ幼生の卵黄嚢中の Vitamin A は殆ど消費盡され、卵黄嚢が全く消失した後の幼生に於て肝臓に Vitamin A が可なり存在して居る。上表によれば親魚の體內に存する卵黄嚢を失つたる幼生は未だ外界から食物を攝らざるによつて肝臓中の Vitamin A は卵より移行せるものと考へることが出來る。卽ち卵中の Vitamin A は魚體の生育に消費されると同時に其一少部は胎兒の肝臓に移行することが考へ得られる。

實驗第 3. 魚卵を分析して次の如き結果を得た。

魚卵 24 個の重量は 30·0～42·0 g である。

水分量は脂肪油の酸化を防ぐために、油量、粗蛋白量及び卵皮重量の和を卵重量より減じて計算し、卵水分、皮及び脂肪油を除きたる殘物を粗卵蛋白とした。Ether 抽出物及び水分を除きたる殘りの卵蛋白質を水に溶かし、不溶解なる蛋白質を濾過し去りたるものにて陽性の Molisch 反應を得た。

第 6 表に於て判る樣に鮫卵には約 50 % の水分が存在し、其乾物は主として蛋白質と粗脂肪よりなり且つ可なり多量の Phosphatid と Cholesterin とが存在す。

第 6 表

卵 の 分 析

卵重量	水分	卵蛋白量	卵蛋白 全 N %	卵蛋白 純蛋白 N	粗脂肪	油ニ對スル Phosphatid 燐	油ニ對スル Cholesterin
g	%	%	%	%	%	%	
40·0	48·2	28·83	13·44	13·03	22·60	0·41	4·86
40·0	46·7	29·47	13·77	12·61	23·32	0·43	—
40·0	50·1	26·38	13·98	13·53	22·59	0·78	4·11
40·0	51·2	28·01	13·89	13·01	20·31	0·54	3·96
37·5	49·1	27·74	—	—	22·73	—	—
37·0	49·0	27·79	13·45	12·75	22·77	0·56	—
37·0	54·3	22·36	13·37	12·13	22·89	0·67	5·04
37·0	—	28·37	—	—	19·87	0·60	2·93
32·5	—	—	13·12	12·39	23·68	—	—
32·0	—	—	13·09	—	19·11	—	—
32·5	—	—	14·02	13·26	—	0·65	—
36·0	—	—	—	12·99	23·88	0·66	5·19
35·0	—	—	13·99	11·78	—	—	3·29
37·5	—	—	—	12·96	—	0·51	6·51
30·0	—	—	—	—	—	0·62	4·01
平均							
36·3	48·4	27·38	13·61	12·77	22·16	0·58	4·93

終りに臨み材料採集に盡力爲し下された東北振興集皮所鈴木主任及青森縣水產試驗場羽部技師及澤井技手に感謝の意を表す。

文　　獻

(1) 大谷：魚油, 1937, 140.
(2) 河合・吉田：藥學雜誌, 58, 1938.
(3) 鈴木：ビタミン, 1938, 61 及び 126.
(4) FISKE & SUBBAROW: J. Biol. Chem., 66, 1925.
(5) SPERRY: J. Biol. Chem., 118, 1937.
(6) 大谷：魚油, 1937, 44.

サバ肉エキスの細菌による分解作用に及ぼす有機酸鹽の影響*

木　保　正　夫

（水 産 講 習 所）

Effects of Various Organic Acids on the Bacterial Decomposition of Extractive Matter of Meat of *Scomber japonicus* (HOUTTUYN).

Masao KIMATA

SYNOPSIS

As for the bactericidal action of various acids, studies hitherto reported show that the action is principally due to the hydrogen ion and is generally, with exceptions with certain acids, not very much due to the undissociated molecules or to the anions. So far as I am awere, however, little is known of the effects of acid on the physiological activity of bacteria, such as to decompose nitrogenous compounds.

In the present paper are embodied the observations on the effects of Na-salts of several organic acids in varied concentration upon the bacterial decomposition of extractive matter of meat of *Scomber japonicus* (HOUTTUYN). The results may be summarized as follows:—

1. Na-salts of the organic acids have effect on the bacterial decomposition. They retard the beginning of decomposition, increase the velocity, but limit the final rate of decomposition.

2. With mono-basic fatty acids, the greater the molecular weight, the effects are observed the lower consentration. But, as the degree of dissolution has certain limit for those acids, of which molecular weight is greater than lauric acid, the effects are indifferent for concentrations of such acids over this limit.

3. So far as the present study is concerned, the effects in question are the greatest for mono-basic fatty acids, next for di-basic fatty acids, and the least for hydroxy-fatty acids.

酸類の殺菌作用に關する研究は既に多數の學者によつて報告されてゐるが其の他の細菌の生化學的作用特に窒素化合物の分解作用に及ぼす酸類の影響については殆んど研究されてゐない。酸類の殺菌作用に關する從來の研究結果を綜合すれば殺菌作用は主として水素イオンの作用に基くものであつて非解離分子及び酸基(アニオン)の作用は極めて弱いが或種の酸類に於ては非解離分子若しくはアニオンも亦相當殺菌力を有するものであると。[1]

魚介甲殼類等の如き水產物筋肉は屢々加工及び貯藏等の目的の爲めに種々の酸類によつて處理せられ、或は又種々なる酸類等の如き醱酵生產物を以て腐敗を防止する爲めに塩漬溶液中に砂糖を添加する等の手段が行はれてゐる。

之等の場合高水素イオン濃度の酸性溶液中に於ては細菌は發育せず、從つて分解作用も生じないのは當然であるが低水素イオン濃度に於ても亦屢々分解は防止せられる。

---

* 本研究の一部は日本學術振興會の援助によつて行つたものである。玆に特記して謝意を表す。

(1) 鐵本：日農化誌：9, 昭和八年, 67, 388, 563, 761, 1284. 12, 昭和十一年, 977. 13, 昭和十二年, 369, 458, 1159. 14, 昭和十三年, 159.

本研究に於ては種々なる酸類が魚肉等に添加せられたる場合に水素イオン濃度に關係なく､之等が細菌による分解作用に如何なる影響を及ぼすかを見る爲め､何れも同一陽イオンなるナトリウム塩を用ひて實驗した。

實驗

實施法： 曩に報告(2)せる如き方法によつて調製せるサバ肉エキス溶液 50 c.c. を内容 200 c.c. の滅菌三角フラスコにとり､之れに別に調製せる塩類溶液 50 c.c. を加へて全量を 100 c.c. となし(從つてフラスコ内の塩類の濃度は加へたる塩類溶液の濃度の二分一である)､滅菌したる後 *Pseudomonas fluorescens* のブイヨン培養 (26°C, 48 時間) の 1,000 倍稀釋菌液 0·1 c.c. を加へ、26°C の孵卵器中に放置し、一定時間毎に 5 c.c. 中のフオルモル滴定窒素量を測定した。

供試酸類*： 次の如き酸類のナトリウム塩の一定モル濃度の溶液を作製し､必要に應じて適宜稀釋して使用した。

一塩基脂肪酸類　蟻酸 $H{\cdot}COOH$, 醋酸 $CH_3{\cdot}COOH$, プロピオン酸 $CH_3{\cdot}CH_2{\cdot}COOH$, 酪酸 $CH_3{\cdot}(CH_2)_2{\cdot}COOH$, カプロイン酸 $CH_3{\cdot}(CH_2)_4{\cdot}COOH$, ノニール酸 $CH_3{\cdot}(CH_2)_7{\cdot}COOH$, ラウリン酸 $CH_3{\cdot}(CH_2)_{10}{\cdot}COOH$, ミリスチン酸 $CH_3{\cdot}(CH_2)_{12}{\cdot}COOH$, パルミチン酸 $CH_3{\cdot}(CH_2)_{14}{\cdot}COOH$, ステアリン酸 $CH_3{\cdot}(CH_2)_{16}{\cdot}COOH$.

二塩基脂肪酸類　マロン酸 $CH_2\left\langle\begin{matrix}COOH\\COOH\end{matrix}\right.$, 琥珀酸 $(CH_2)_2\left\langle\begin{matrix}COOH\\COOH\end{matrix}\right.$, アゼライン酸 $(CH_2)_7\left\langle\begin{matrix}COOH\\COOH\end{matrix}\right.$.

オキシ脂肪酸類　乳酸 $CH_3{\cdot}CH{\cdot}OH{\cdot}COOH$,　枸櫞酸 $COOH{\cdot}CH_2{\cdot}C(OH){\cdot}(COOH){\cdot}CH_2{\cdot}COOH$.

結果

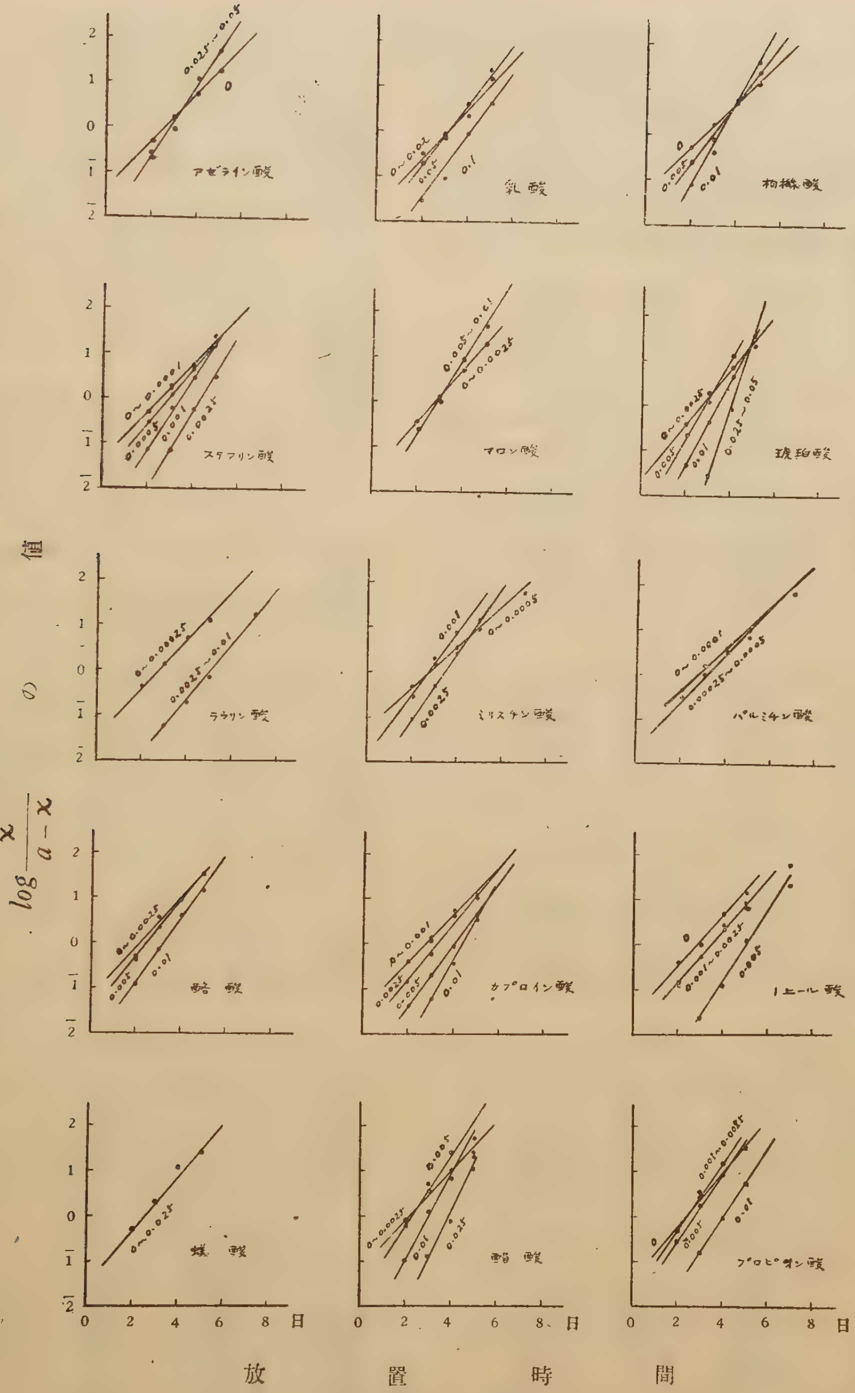
一定時間毎に測定して生成せるフオルモル滴定窒素の量を x とし、x の最大量卽ち全生成量を a として $\log\frac{x}{a-x}$ と時間 t との關係を圖示すれば第 1 圖の如くであつて、何れも略々直線を示し、$\log\frac{x}{a-x}=Kt+c$ なる式を適用出來得ることが判る。此の圖から K 及びフオルモル滴定窒素量が $a/2$ 生成するまでに要する時間 t_1 を求めれば第 1 表に示す如くである。又 a/A の値(卽ち分解率にして A は(全窒素量)－(最初に存在せるフオルモル滴定窒素量)である)も亦第 1 表に示す如くである。

蟻酸　0·05 M 以上の濃度に於ては細菌は全く發育せずして分解作用は起らないが 0·025 M 以下の濃度の場合には何れも同樣に分解作用が起り K, t_1 及び a/A の値は殆んど同樣であつて對照と異ならない。卽ち蟻酸ナトリウムが存在しても細菌が發育し得られる場合には同樣の分解作用が起きて其の影響は殆んど認められない。

---

(2) 木俣：日水產誌, 5, 昭和十二年, 349.

* 大部分の酸類は傳染病研究所鐡本總吾氏より分與を受けたものである。玆に深謝の意を表す。何れも實驗前ナトリウム塩となした。



圖中の數字はモル濃度

第 1 圖

第 1 表

蟻 酸

モル濃度	α/A	K	t_1
0			
0·00025			
0·0005			
0·001	0·235	0·550	2·55
0·0025			
0·005			
0·01			
0·025			

醋 酸

0			
0·001	0·210	0·540	2·30
0·0025			
0·005	0·198	0·775	2·30
0·01	0·171	0·865	3·05
0·025	0·131	0·950	3·90

プロピオン酸

0	0·252	0·535	2·30
0·001	0·235	0·780	2·45
0·0025	0·220	0·780	2·45
0·005	0·205	0·790	2·75
0·01	0·208	0·790	4·05

酪 酸

0			
0·001	0·252	0·545	0·252
0·0025			
0·005	0·238	0·640	2·65
0·01	0·227	0·725	3·30

カプロイン酸

0			
0·001	0·236	0·525	2·70
0·0025	0·218	0·660	3·30
0·005	0·193	0·710	3·90
0·01	0·153	0·825	4·50

ノニール酸

0	0·251	0·540	2·85
0·001	0·235	0·610	3·45
0·0025	0·206	0·610	3·45
0·005	0·169	0·750	5·00
0·01	0·095	—	—
0·025	0·054	—	—

ラウリン酸

0			
0·0001	0·236	0·535	2·70
0·00025			
0·0025			
0·005	0·170	0·620	5·10
0·01			

ミリスチン酸

0			
0·00005			
0·0001	0·222	0·475	2·85
0·00025			
0·0005			
0·001	0·193	0·725	2·75
0·0025	0·189	0·725	3·45

パルミチン酸

0			
0·00005	0·222	0·475	2·80
0·0001			
0·00025	0·201	0·475	3·15
0·0005			

ステアリン酸

0	0·230	0·510	2·60
0·0001	0·217	0·510	2·60
0·0005	0·195	0·570	2·95
0·001	0·195	0·790	3·40
0·0025	0·195	0·840	4·35

蓚 酸

0			
0·02	0·238	0·545	2·65
0·05			

マロン酸

0			
0·001	0·251	0·540	2·80
0·0025			
0·005	0·227	0·775	2·90
0·01			
0·025	0·206	0·775	2·90

琥 珀 酸

0	0·230	0·530	2·55
0·0025	0·204	0·530	2·55
0·005	0·187	0·825	2·80
0·01	0·187	0·910	3·35
0·025			
0·05	0·157	1·555	4·00

アゼライン酸

0	0·226	0·540	2·60
0·025, 0·05	0·213	0·780	2·80

乳　酸

0, 0·02	0·215	0·510	3·05
0·05	0·167	0·665	3·10
0·1	0·135	0·790	4·15

枸櫞酸

0	0·230	0·540	2·55
0·005	0·191	0·700	2·90
0·01, 0·02, 0·05, 0·1	0·182	0·950	3·30

醋酸　0·05 M 以上の濃度に於ては細菌は全く發育せず分解作用は起らない。0·025 M 以下の場合には分解作用は行はれ、濃度が低い程 a/A の値は大きく、K 及び t_1 の値は小さいが 0·0025 M 以下の濃度に於ては殆んど何れも同様であつて對照と差異がなく影響は認められない。

プロピオン酸　0·025 M 以上の濃度に於ては全く分解作用は起らない。0·01 M 以下の濃度に於ては分解作用は行はれ、濃度が低い程 a/A の値は大きく、K 及び t_1 の値は小さい。0·001 M の濃度に於ても影響は認められる。

酪酸　0·025 M 以上の濃度に於ては全く分解作用は起らない。0·01 M 以下の濃度に於ては分解作用は行はれ、濃度が低い程 a/A の値は大きく K 及び t_1 の値は小さいが 0·0025 M 以下の濃度に於ては殆んど差異がなく此の酸の影響は認められない。

カプロイン酸　0·025 M 以上の濃度に於ては細菌は全く發育せず、從つて分解作用は起らないが 0·01 M 以下の濃度に於ては分解作用が起り、濃度が低い程 a/A の値は大きく、K 及び t_1 の値は小さくなる。0·001 M 以下の濃度に於ては殆んど影響がない。

ノニール酸　0·001 M の濃度に於ても既に其の影響が現はれ、濃度高まるに從ひ a/A の値は小さく、K 及び t_1 の値は大きくなる。

ラウリン酸　0·00025 M 以下の濃度に於ては殆んど影響無く、0·0025 M 以上の濃度の場合には前者に比して a/A の値は小さく、K 及び t_1 の値は大いが濃度の差異によつてあまり差異がない。之れは恐らく此の濃度以上の時には全部溶解せずして沈澱となつて存在してゐる爲め、濃度を高めても單に沈澱の量が增加するだけであつて溶液の濃度が增加しない爲めと思はれる。

ミリスチン酸　0·0005 M 以下の濃度に於ては殆んど影響は認められないが 0·001 M 以上の濃度に於ては a/A の値は小さく、K 及び t_1 の値は大いがラウリン酸の場合の如く全部溶解せずして同様の傾向があるらしい。

パルミチン酸　0·0001 M 以下の濃度に於ては殆んど影響せず、夫れ以上の濃度に於ては a/A の値は小さく、K 及び t_1 の値は大いが濃度の差異による影響はあまり認められない。

ステアリン酸　0·0001 M の濃度に於ても既に其の影響は現はれ、濃度が高まる程 a/A の値は小さく、K 及び t_1 の値は大きくなる。

蓚酸　此のナトリウム鹽は水に溶解し難く 0·05 M 以上の濃度を得ることが出來なかつたが此の濃度以下に於ては殆んど影響がない。

マロン酸　0·0025 M 以下の濃度に於ては殆んど影響がないが 0·005 M 以上に於ては少しく影響が認められ a/A の値は小さく、K 及び t_1 の値は大きくなる。

琥珀酸 0·0025 M の濃度に於ても既に其の影響が認められ、濃度高まるに從ひ a/A の値は小さく K 及び t_1 の値は大きくなる。0·05 M の濃度に於ても分解作用は起る。

アゼライン酸 比較的影響が少なく、0·05 M の濃度に於てもあまり大なる差異は認められない。

乳酸 0·02 M 以下の濃度に於ては殆んど影響なく、夫れ以上の濃度に於ては濃度高まるに從ひ a/A の値は小さく、K 及び t_1 の値は大きくなり、0·2 M 以上の濃度に於ては細菌は發育せず從つて分解作用は起らない。

枸櫞酸 0·005 M の濃度に於ても既に影響が現はれ、濃度高まるに從ひ a/A の値は小さく、K 及び t_1 の値は大きくなるが其の差は甚だ小さい、0·1 M の濃度に於ても尙分解作用が起る。

總 括

以上の實驗結果を總括すれば次の如くである。

1. 種々なる有機酸のナトリウム鹽は細菌の分解作用に影響し、分解速度を增大せしめるが、分解を始めるまでに要する時間は延長し、且つ分解率を減少せしめる。從つて之等の有機酸類が存在する場合には腐敗を始めるまでの時間は長いが腐敗が開始されゝば急速に進行して速かに完結するが其の完結した時の分解量は少いと云ふことが推定出來る。

2. 一鹽基脂肪酸類にあつては分子量の大なるもの程低濃度に於て作用を現はすがラウリン酸以上のものでは或る程度以上溶解しない爲めそれ以上に存在してあまり影響がないらしい。

3. 此の研究範圍内では此の作用力は一鹽基脂肪酸類最も強く、二鹽基脂肪酸類之れに次ぎ、オキシ脂肪酸類が最も弱い。

相似の法則から見た罐詰形空間内の自然對流

岡　田　光　世

（水 産 講 習 所）

Natural Convection in the Can-shaped Space, Referred to the Laws of Similitude.

Mituyo Okada

SYNOPSIS

In Tani's experiment,(1) it was shown that the heat-transference by convection into the glass model of cans, filled up with water, obeys a similar law of similitude to that of heat conduction. The present paper gives discussions on the deduction of general laws from various fundamental differential equations concerning the convection.

自然對流の問題は屢々相似の法則に照して取扱はれて來たが、多くは定常狀態の熱傳達率が主題であつて、一般的に溫度や運動速度の變化を取り入れた研究は甚だ少い。玆では先づ最も基本的な流體力學及び熱學の微分方程式から出發して此の問題の檢討を試みる。

媒質の密度を ρ，速度を $\mathfrak{w}$，壓力を p，粘性係數を η，單位質量に働く外力卽ち重力を $\mathfrak{g}$ とすると，流體力學の運動の式は

$$\rho\frac{\partial\mathfrak{w}}{\partial t}+\rho[\mathfrak{w}\nabla]\mathfrak{w}=-\nabla p+\eta\nabla^2\mathfrak{w}+\frac{1}{3}\eta\nabla\cdot\nabla\mathfrak{w}+\mathfrak{g}\rho. \quad\cdots\cdots(1)$$

連續の式は

$$\nabla(\rho\mathfrak{w})=0. \quad\cdots\cdots(2)$$

又溫度を θ，熱傳導度を λ，比熱を c，溫度傳導度を $a=\lambda/c\rho$ とすると熱傳導の方程式は

$$\frac{\partial\theta}{\partial t}+[\mathfrak{w}\nabla]\theta=a\nabla^2\theta. \quad\cdots\cdots(3)$$

外圍の溫度を θ_e，境界に於ける內方法線を n，外部熱傳達率を α とすると境界條件(2)として

$$\alpha(\theta-\theta_e)=\lambda\frac{\partial\theta}{\partial n}. \quad\cdots\cdots(4)$$

溫度と運動との關係を求めるには以上の外媒質の示性式が必要である。今媒質の膨脹係數 β 及び壓縮率 κ を夫々

$$\beta=-\frac{1}{\rho}\left(\frac{\partial\rho}{\partial\theta}\right)_p,\qquad \kappa=\frac{1}{\rho}\left(\frac{\partial\rho}{\partial p}\right) \quad\cdots\cdots(5)$$

と考へると、示性式は

$$\frac{d\rho}{\rho}=-\beta d\theta+\kappa dp \quad\cdots\cdots(6)$$

---

(1) Tani, S.; This Bull., 8 (2), 1939, 76～78.

(2) 嚴密には此の外運動速度 $\mathfrak{w}$ に關する境界條件も考へねばならない。

と書ける。之により (1) 式中の ∇p を $\nabla\rho$ と $\nabla\theta$ とで表はして

$$\rho\frac{\partial \mathfrak{w}}{\partial t}+\rho[\mathfrak{w}\nabla]=\mathfrak{w}-\frac{1}{\kappa}\left(\frac{1}{\rho}\nabla\rho+\beta\nabla\theta\right)+\eta\nabla^2\mathfrak{w}+\frac{1}{3}\eta\nabla\cdot\nabla\mathfrak{w}+\mathfrak{g}\rho.\cdots\cdots\cdots(7)$$

を得る。

扨て代表的長さ夫々 l', l なる相似の空間を占める 2 つの媒質を考へる。一方の量に $'$ を附けて表はす。始め内外の溫度 θ_0 の分布が相似で靜止してゐたと考へ、爾後幾何學的に相似な位置即ち

$$\frac{x'}{l'}=\frac{x}{l},\quad \frac{y'}{l'}=\frac{y}{l},\quad \frac{z'}{l'}=\frac{z}{l}\cdots\cdots\cdots\cdots(8)$$

を滿足する (x', y', z'), (x, y, z) に於ける溫度 θ, 速さ w, が相似になる爲の條件を (7), (2), (3), (4) から求める。(2) は何の條件も與へない。(7) からは,

$$\frac{w't'}{l'}=\frac{wt}{l},\cdots\cdots(9),\qquad \frac{w'l'\rho'}{\eta'}=\frac{wl\rho}{\eta}\ \text{又は}\ Re'=Re\cdots\cdots(10)$$

$$\left.\begin{aligned}&\kappa'g'\rho'l'=\kappa g\rho l\\&\frac{\kappa'g'\rho'l'}{\beta'\theta'}=\frac{\kappa g\rho l}{\beta\theta}\end{aligned}\right\}\cdots\cdots(11),\qquad \left.\begin{aligned}&\frac{\kappa'\eta'w'}{l'}=\frac{\kappa\eta w}{l}\\&\frac{\kappa'\eta'w'}{l'\beta'\theta'}=\frac{\kappa\eta w}{l\beta\theta}\end{aligned}\right\}\cdots\cdots(12)$$

を得る。(10) は Reynolds 數である。(11),(12) から κ', κ を消去すると

$$\beta'\theta'=\beta\theta\cdots\cdots(13),\qquad \frac{g'\rho'l'^2\beta'\theta'}{\eta'w'}=\frac{g\rho l^2\beta\theta}{\eta w}\cdots\cdots(14)$$

更に (10) と (14) で w', w を消去すると

$$\frac{g'\rho'l'^3\beta'\theta'}{\eta'^2}=\frac{g\rho l^3\beta\theta}{\eta^2}\ \text{又は}\ Gr'=Gr\cdots\cdots(15)$$

となつて Grashof 數を與へる。[1] (13) は嚴しい條件で嚴密には, β の等しい媒質では溫度差の異る場合は比較出來ない。(3),(4) からは (9) の外に

$$\frac{a't'}{l'^2}=\frac{at}{l^2}\cdots\cdots(16)\ \text{及び}\ \frac{\alpha'l'}{\lambda'}=\frac{\alpha l}{\lambda}\ \text{即ち}\ Nu'=Nu\cdots\cdots(17)$$

が得られ、(17) は Nusselt 數である。

尙最後に (9),(16) から t' t を消去し、更に (10) を考慮すると、

$$\frac{w'l'}{a'}=\frac{wl}{a}\ \text{即ち}\ \frac{w'c'\rho'l'}{\lambda'}=\frac{wc\rho l}{\lambda}\ \text{又は}\ P\acute{e}'=P\acute{e}\cdots\cdots(18)$$

及び

$$\frac{c'\eta'}{\lambda'}=\frac{c\eta}{\lambda}\ \text{即ち}\ Pr'=Pr\cdots\cdots(19)$$

を得､夫々 Péclet 數及び Prandtl 數となる。

實際の場合、强制對流に於ては膨脹係數や壓縮率を考慮する必要がなく、從つて相似の法則は結局

$$\frac{\theta}{\theta_0}=F\left(\frac{x}{l},\frac{y}{l},\frac{z}{l},\frac{at}{l^2},Nu,Re,P\acute{e}\right)\cdots\cdots(20)$$

(1) (13),(14) から見ると (15) 中の $(\beta'\theta')$, $(\beta\theta)$ の羃數は任意に變へられる。

となる。自然對流に於ては (13) の條件は滿足されないでも近似的に相似の狀態が得られるものと考へられ、相似の法則として

$$\frac{\theta}{\theta_0}=F\left(\frac{x}{l},\frac{y}{l},\frac{z}{l},\frac{at}{l^2},Nu,Gr,Pr\right)\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(21)$$

が得られる。速度が大きくなる場合は Re も考慮される。

水を充たした罐詰の模型について谷正二氏[1]の實驗された結果によると自然對流が起る場合でも、單に熱傳導だけの場合と同樣 (16) によつて對應する時刻を決めると、溫度の分布が近似的に相似になることが分つた。此の場合には (21) 中 Gr の項もあまり重要な影響を及ぼさないものと考へられる。

尙 (20), (21) が夫々從來の定常な對流の相似の法則[2]をも含むことは明かである。

---

(1) 谷　正二：本誌 8 (2), 昭和十四年, 76〜78.

(2) 例へば Nesselman, K.; Zs. f. d. ges. Kälte-Ind., 45 (11), 1938, 201〜205. Hermann, R.; Phys. Zs. 33 (11), 1932, 452〜434.

脊黑鰮の乾燥に就て

井　上　邦　利

（明 石 中 學 校）

On New Method of Making Dried Fish.

Kunitoshi INOUYE

SYNOPSIS

In order to discover the best method by which the finest dried fish is to be obtained in the shortest time, I have at last succeeded in devising a certain experimental apparatus. This apparatus is so constructed that any degree of temperature, humidity, and the flowing speed of gas—the three important conditions of drying, may be had at will. I used a kind of sardine common in the Inland Sea—*Engraulis japonicus*. I took several sardines at a time, boiled them, and tested them in the apparatus.

A number of successive experiments have proved that, though by an old method of hot-air drying, it is rather difficult to obtain an excellent dried fish in a short time, the best result is easily ensured by drying with high humidity *i.e.* removing the moisture contained in fish almost exclusively in steam at a temperature above the boiling point of the moisture contained in the fish.

This success may be attributed to the following reasons:—

1. That the oxidation of the oil and fat in the body of the fish is prevented as no air is allowed to come in contact with the fish in the course of drying.

2. That owing to the hydrolysis of part of the oil and fat in the fish by super-heated steam, some matters formed along with the process evaporate.

Further experiments have shown that this new method of drying with steam as a working substance, can be applied, besides fish, to other materials, whose contact with the air during the process is not desirable.

緒言. 筆者の住んで居る明石地方に於ては玉筋魚（イカナゴ）・脊黑鰮の煮干が相當盛であるが、屢〻天候に妨げられて、當業者が困つて居るのを目撃し、何とかして人工乾燥によることが出來ないものかと考へて見たのが、本研究の動機である。從つて本研究の目的は、工業的價値の大なる煮乾機は如何なる條件のもとに乾燥すべきかを見出すにあつたので、鰮の乾燥を支配すべき法則、即ち實驗式を求めるとか、理論式を實驗的に證明するためのものではない。

上述の工業的價値を大ならしめる主要件として、次の 2 つが考へられる。1. 製品の良好なること。2. 可及的速に乾燥すること。第 2 の條件は魚類の樣な自己消化・腐敗の速かな而も一時に澤山獲られるものについては、特に必要で且短時間で乾燥する場合、設備費・動力費・人件費等を著しく節減することが出來る。著者は魚體を高熱した水蒸氣にて乾燥することにより上記の目的を實驗的に達することが出來たから此處に報告する。

實驗裝置 第 1 圖は本研究に用ひた實驗裝置の外觀・第 2 圖は其の切斷面圖であり、圖中に附してある番號の部分は

1. コ形に形成せられたる乾燥函の外壁——厚さ 3·3 糎の二重壁とし、内容は石綿を以て隔熱す。
2. 送風機 3 を容納する送風機函——厚さ 4 糎の木材を以て製作す。

3. 2 吋送風機。

4. 1/4 H.P. 單相電動機。

5, 6. 乾燥函 1 及び送風機函 2 を連絡する毛フエルト製通風路——送風機函部の振動の乾燥函部に傳播するを之により防止す。

7. 送風量調節瓣。

8. 最大出力 1·5 K.W. 電熱器——電熱線全體を二分し各部を行及び列に接續し得る如くなすと共に、電熱器に行に連結せる可變抵抗器により、氣流溫度を調節し得る如くなせり。

9. 通風を均一ならしむるための金網。

10. 風速測定用ピトー管。

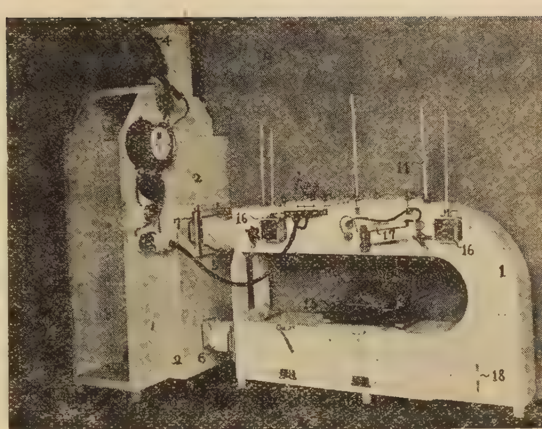
11. 魚體長に相當せる長き水銀部を有する如く特別に製作したる曲型溫度計。

12. 數尾の脊黑鰮を載置し得る如き大さを有する載置用金網製臺架にして、中央部を 1 本の細長金屬棒にて支持す。該金屬棒は乾燥函壁を貫通し、桿秤 13 に連絡す(本實驗は概ね一時に數尾につき行へり)。

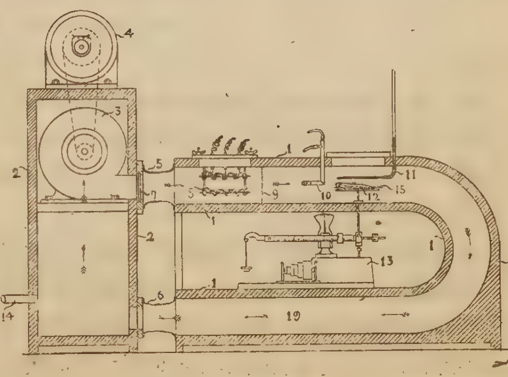
13. 1/20 瓦目盛桿秤。

14. 水蒸氣送入管——蒸氣調節瓣を經て別に設備せる水蒸氣發生器に連絡す。高濕度乾燥を行ふ場合此の管を通じ、適當量の水蒸氣を吹き込み實驗を行ふ。

15. 被乾燥物たる魚體。



第 1 圖



第 2 圖

16. 露點濕度計——通氣の一部を此の部分に分流せしめ、露點を測定す。第 1 圖に示すものは露點が氣溫以下なる場合に使用するものにしてパウル氏濕度計を採用せり。露點が氣溫以上なる場合は、通氣の一部を硝子管に通じ、外氣にて冷却し管內に設けたる溫度計にて露點を測定する如くせり。

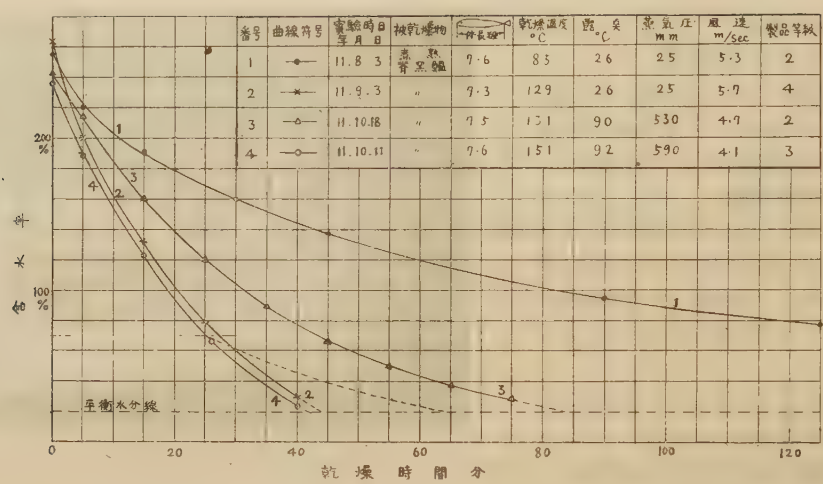
17. ピトー管の差壓測定用微壓計——斜管マノメーターにして概ね 10 倍目盛となる如き傾斜を與へて使用せり。

18. 鉛直調整用懸錘。

19. 乾燥函下部に設けるた通風路にして、低濕度にて乾燥を行ふ場合、この部に適當なる濃度の鹽化カルシウム水溶液を入れたる淺き容器を數段に設備し、空氣中の水分量を調節せり。高濕度乾燥の場合はこの必要なし。

以上の裝置に於ては同一通氣が矢で示す樣に循環し、乾燥に預るものである。

實驗 I，乾燥所要時間及製品の等級の比較　煮熟脊黑鰯を用ひて第 3 圖附表に示す如き條件の許に實驗を行つた。第 3 圖は乾燥開始後の時間と含水率(無水物基準・以下之に同じ)との關係を示す曲線である。曲線 1·2·3·4 は夫々附屬の表に示す樣な相異なる條件で乾燥した場合である。表中の乾製品の等級は、在來の天日乾燥品を標準として外觀を主として次の樣に定



番号	曲線符号	實驗時日 年 月 日	被乾燥物	体長糎	乾燥温度 °C	露点 °C	蒸氣圧 mm	風速 m/sec	製品等級
1	—●—	11. 8 3	蒸熟 脊黒鰮	7·6	85	26	25	5·3	2
2	—×—	11. 9. 3	〃	7·3	129	26	25	5·7	4
3	—△—	11. 10. 18	〃	7 5	131	90	530	4·7	2
4	—○—	11. 10. 11	〃	7·6	151	92	590	4·1	3

第 3 圖

めた。

1 級、最も良好なる天日乾燥製品に匹適するもの。

2 級、普通の天日乾燥製品に匹適するもの。

3 級、天日乾燥製品中稍ゝ下等なるものに匹適するもの。

4 級、外觀上製品としての價値少きもの。

無水狀態にまで乾燥した脊黒鰮を空氣中に放置すると、次第に空氣中の濕氣を吸收し、ある含水率に達して平衡狀態になる。此の平衡水分量は天候狀態により異なり、筆者の實驗に依れば 20% 前後である。圖に於ては橫軸に平行な點線を以て示した。特に防濕して保存するものの外は、該平行水分線以下に乾燥する必要はない。以下含水率がこの線に達したとき、乾燥は完了したものと看做す。

曲線 2 及び 3 の場合を比較するに略ゝ同樣の溫度であるにも拘らず、蒸氣壓の高い 3 の方が低い 2 より製品は良好である。但し乾燥時間は 2 の方が 3 より餘程短くなつて居る。1 及び 3 の場合を比較するに蒸氣壓は低いが溫度が充分高くない 1 の場合に於ては乾燥時間は曲線の傾度より 4 時間以上を要すると推定されるが、3 の場合は 83 分位で平衡水分線に達し而も 1·3 共に製品の等級は同等である。

以上の事實より次の事項を知ることを得る。空氣乾燥の場合、乾燥速度を大ならしめるために乾燥溫度を高くすると、製品は不良となる。即ち製品の良好を期するためには、溫度を餘り高くし得ない故に乾燥速度は遲い。然るに極めて高濕度、換言すれば殆んど水蒸氣のみを以て相當高溫度で乾燥を促すときは、乾燥時間を短縮し得て、而も製品は良好である。即ち在來の熱空氣乾燥に於ける不都合な點を、水蒸氣を乾燥媒體とする乾燥*に依つて除去し得るのである。以下斯の樣な新規な乾燥法を假りに濕式乾燥法と唱へる。濕式乾燥の場合でも、餘り過度の乾燥溫度で終始乾燥を行ふと、乾燥時間は短くなるが製品が不良になることは曲線 4 の場合を見れば分る。

* 日本特許。

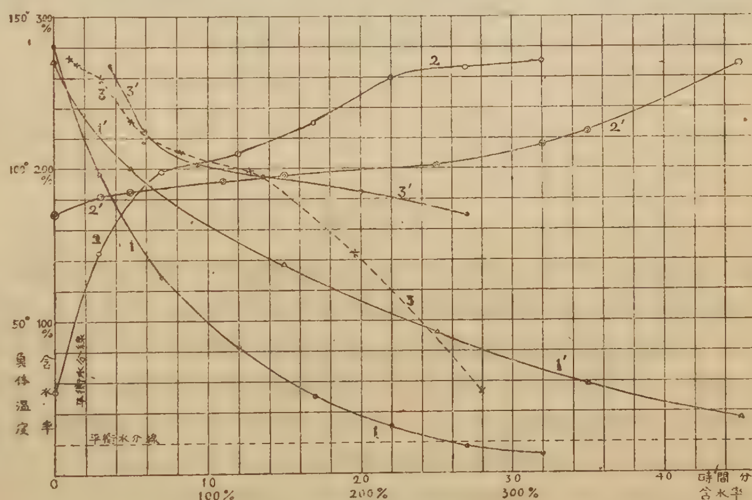
濕式乾燥法に於て乾燥溫度が高いのに拘らず、同溫度の空氣乾燥の場合より遙に製品が良好となるのは、主として次の様な理由に依るのではないかと考へられる。

1. 魚體は水蒸氣で圍繞され、從つて空氣に接觸しないため油脂其の他の酸化が防止される。

2. 油脂の一部が過熱水蒸氣のため、脂肪酸・グリセリンに分解され水蒸氣の存在により生成物は蒸散す。

上述の樣に濕式乾燥法は速に乾燥し而も良好なる製品を得る點に於て空氣乾燥の企及し得ない特徴を持つて居るが、一方乾燥溫度は必然的に高くなければならないので、魚體は變質を免れない。從つて素乾（スボシ）品を製することは出來ない。一般に濕式乾燥は被乾燥物が空氣に接觸するために惡影響を蒙る樣な場合に對し・新な利用が考へられると思ふ。尤も斯の樣な場合水素・窒素等を媒體とする乾燥法もあるが、媒體が何處に於ても安價手輕に得られると云ふ點では、濕式乾燥法の方が都合がよい。

實驗 II，乾燥中の魚體含水率及び溫度の變化　第 4 圖に示す曲線 1·2 及び 1′·2′ は夫々附屬表に示すやうな實驗に於ける魚體含水率、溫度の時間的變化を示す。曲線 3 及び 3′ は夫々 1·2 及び 1′·2′ を基にして描いた含水率溫度曲線である。2·2′ の曲線を見るに、何れも 100°C. 附近では曲線の傾斜は小、即ち時間に對する溫度の上昇は緩慢である。この原因は 100°C 附近に於て魚體含有水分（溶液狀態で存在す）は沸騰狀態に達し、蒸發が旺盛となるため、魚體に加はつた熱は殆んど氣化潛熱として費され、外部が高溫であるにも拘らず、魚自體の溫度は餘り上昇しないものと考へられる。乾燥が進行し・含有水分が減つて來ると、溶液狀體の水分は急激に濃度を增し、圖の樣に時間に對し溫度が稍ぼ急速に增加するものと考へられる。此の關係を 3·3′ の曲線について見るに、3·3′ 兩曲線の右端及び左端に近い所では相當の開きがあるが、中央部 100°C 附近の所では極く近接し、而も傾斜が非常に少くなつて居る。この事實は乾燥初期及び末期に於ては乾燥



第 4 圖

番号	曲線	實驗 年月日	被乾燥物	体長粍	乾燥溫度 °C.	露点 °C
1	含水率時間曲線 ——●——	12·9·25	煮熟 背黑鰛	重量測定 6·0 溫度測定 6·2	140	45
2	魚体溫度時間曲線 ——○——	〃	〃	〃	〃	〃
3	魚体溫度含水率曲線 ‐‐×‐‐	〃	〃	〃	〃	〃
1′	含水率時間曲線 ——△——	12·11·3	〃	重量測定 7·5 溫度測定 7·6	〃	87
2′	魚体溫度時間曲線 ——◎——	〃	〃	〃	〃	〃
3′	魚体溫度含水率曲線 ——●——	〃	〃	〃	〃	〃

第 4 圖　附屬表

條件(乾燥溫度・濕度・風速等)によつて含水率に對する溫度傾度が支配されるが、乾燥の中期卽ち 100°C 附近では、乾燥條件の如何に餘り關係なく、含水率の變化に對する溫度變化は極めて小であることを物語つてゐる。卽ち乾燥初頭より含水率 70% 附近までは高溫度を以て迅速な乾燥を行つても、魚自體の溫度は餘り上昇しないので、製品を不良化する懸念が少いが、其の後は乾燥進行と共に魚體の溫度は急速に上昇するので、引續き高溫度で乾燥すると、製品が不良化するのである。以上述べた所から、含水率 70% 附近までは高溫度を以て迅速な乾燥を行ひ、其の後は溫度を下げ、製品を惡くしない程度の溫度で乾燥するのが得策である。卽ち始めの間は第 3 圖の曲線 4 に示す樣な急速な乾燥を行ひ、含水率 70% 附近より以下は同圖 3 の樣な條件の乾燥を行へば、(點線で示す)初頭より 3 の樣な條件で乾燥するよりも、ずつと短時間で乾燥し得て、而も製品は同等となるであらう。

水蒸氣を媒體として乾燥し得る理 一般に乾燥に於て表面蒸發に關し、次の如き關係が考へられる。

$$乾燥速度 = \frac{dw}{dt} = -k(P-p)$$

但し w: 含水率, t: 乾燥開始後の時間, P: 魚體表面水蒸氣壓, p: 乾燥媒體內に含まるゝ水蒸氣壓, k: 魚體の種類・大さ・含水率・風速等に關係する恒數.

濕式乾燥の場合魚體は殆ど常壓の水蒸氣で圍繞されてゐるので

$$p = 1\ 氣壓 \fallingdotseq 760\ \mathrm{mm}$$

故に

$$\frac{dw}{dt} = -k(P-760)$$

この場合

$$P > 760\ \mathrm{mm} \quad なれば \quad \frac{dw}{dt} <$$

卽ち乾燥が進行する。魚體の含有水分の蒸氣壓 P が其のときの氣壓以上になる樣な溫度を魚體に與へると、卽ち乾燥溫度が魚體含有水分の沸點以上であれば、乾燥を促し得ることになる。勿論斯の樣な溫度は乾燥進行し、含有溶液の濃度が大となれば、次第に上昇する。

結言 上に述べた所を要約すると、脊黑鰮を乾燥する場合、在來の空氣乾燥に於ては短時間乾燥にて良好なる製品を得ることは非常に困難であるが、水蒸氣を媒體として高溫度乾燥を行ふことにより、空氣乾燥に於ける缺點を除去することが出來る。この新規な乾燥法による場合、含水率 70% (無水物基準)附近までは相當高溫度で乾燥し、以後稍ゝ低溫度で乾燥するのが得策である。

この新規な乾燥法は單に魚類ばかりでなく、乾燥中被乾燥物が空氣のため惡影響を蒙る樣な場合に對し、新な利用があると考へる。

濕式乾燥法の實施狀況 濕式乾燥法を實施した中間試驗用の乾燥機(能力凡そ每時生魚 90 瓩)の製作を企てた所、幸に昭和十二年度に於て商工省より研究補助費を得たので、早速製作し、試驗の結果數回の改良工事を施し、最近漸く實施の緒につくことが出來た。

本研究を行ふに際し龜井・田內・藤原・安井・津田諸氏の御研究に預る所多く、且又兵庫縣水產試驗場の諸氏特に米井技師には頭初より特別の御盡力に預かつたことを深く感謝する。

冷凍鮭のグレーズに關する研究（豫報）

尼　崎　　保

（水 産 講 習 所）

Studies on the Glazing of Frozen Salmons.
(A Preliminary Report).

Tamotu AMASAKI

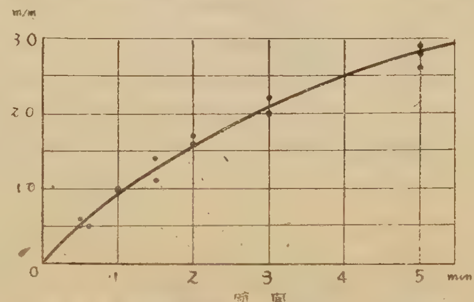
SYNOPSIS

Several methods of the glazing have been studied to make it tight and thicker. A successful method was obtained to use the fine water spray diffused by the cold, dry and compressed air with a special nozzle.

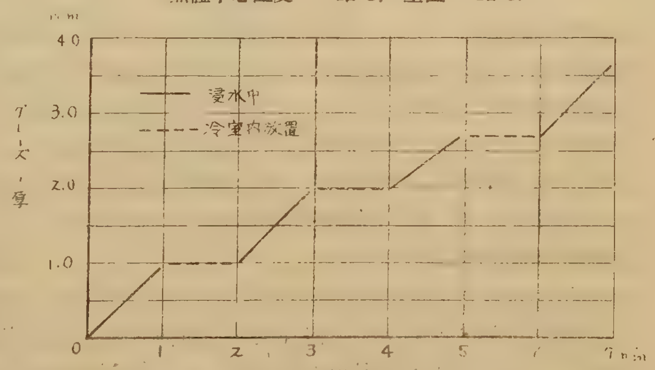
冷凍鮭の貯藏保存に於て、油燒乾燥を防止するために從來種々の方法で魚體に氷衣、其の他を附着せしめて來たが、未だ完全なる防止方法は無いやうである。氷衣は乾燥、衝激による離脱等種々の缺點を有するが貯藏溫度・濕度・積荷・配管等により其の缺點を補ふ事が出來る。一方魚體に緻密に厚く氷衣を附着せしめる事により、其の缺點を除去する事が出來、此の點に關し二・三の實驗を行つた。

實驗方法。資料は冷凍鮭を用ひ、熱容量其の他を一定する爲に 2·0〜2·2 kg の範圍の鮭を選んだ。グレーズの厚さはシックネス・ケージを用ひ直接氷衣の一部を破壞し測定した。精度は副尺にて 0·1 粍である。

實驗 I. 0°C の靜止狀態の水に資料を浸漬し氷衣を附着せしめ、其の浸漬時間と氷衣の厚さとの關係を求めた。結果は第 1 圖の通りである。即ち或る程度以上厚く氷衣を附着せしめるには此の方法では出來ない。其處で 1 分間



第 1 圖　浸漬時間と氷衣の厚さとの關係
魚體中心溫度　−12°C，室溫　−12°C.



第 2 圖　浸漬回數と氷衣の厚さとの關係
魚體溫　−12°C，室溫　−12°C.

水中に、又 1 分間冷室内に放置し交互に之を繰返し氷衣を附着せしむれば、第 2 圖の如く相當程度氷衣を厚くする事が出來る。しかしこの方法は時間を要し實用的價値に乏しい。

尙第 1 圖より氷衣の厚さと浸漬時間の間に次の如き關係式を導き得た。

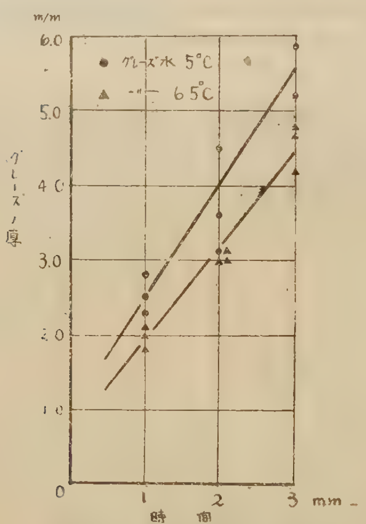
$$G=3{\cdot}26-2{\cdot}845\,e^{-0{\cdot}235T}$$

式中

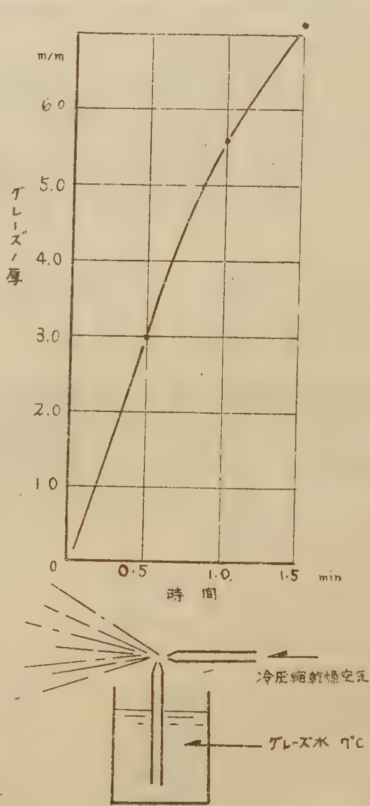
G＝グレーズの厚さ、粍。

T＝浸漬時間、分。

實驗 II. グレーズ用水を噴霧狀にして冷凍鮭に噴きつけ氷衣を附着せしめた。但し此の場合冷凍鮭表面に流出する噴霧の水滴は、噴霧の量、室溫及び資料と噴霧ノズルとの距離を調節することに依て避けた。結果は第 3 圖に示すが如く相當良好である。又氷衣の厚さと噴霧時間の關係は一次式で表し得るやうである。



第 3 圖 噴霧グレーズの場合



第 4 圖 特殊ノズルによる噴霧

實驗時室溫は −15°C、グレーズ水 5°C, 6·5°C にして魚體附近の霧は 0°C を示した。

實驗 III. 第 4 圖に示すが如く乾燥、冷壓縮空氣によつて水を徵細なる霧となし魚體に噴き付け氷衣を形成せしめて見た。氷衣の附着量は前 3 者に比し非常に良好なる結果を得た。卽ち浸漬法の約 10 倍、普通噴霧の場合の 3 倍の速度を示した。但しノズルの凍結等による機械的困難を伴ふ恐れがある。

結　論. 氷衣を單位時間に厚く形成するには魚體自身の負熱量にたよるのみでなく、積極的に外部より氷衣を析出せしむるに要する熱量を奪ひ去る事が絕對に必要である。尙以上の實驗はカムサッカに於て實施せるものにして、實驗裝置及び測定具等の不備による精密なる測定は不可能であつた。之等に關しては今後の實驗に俟つ事とする。

急速冷凍に於ける魚體の大きさと冷媒の溫度

奥　野　博

(水 產 講 習 所)

Relation between the Thickness of Fish Body and the Temperature of Brine in Quick Freezing.

Hirosi Okuno

SYNOPSIS

In quick freezing—reducing the temperature of a fish body from 0°C to −5°C within 35 minutes at its centre—the relation between the thickness of the fish body and the temperature of brine was estimated by means of the law of similitude.

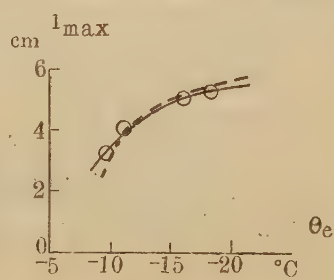
急速冷凍と言ふ言葉の意味は、未だはつきり決つて居ないが、こゝでは Finn[1] や Young[2] 等に從つて、魚體の最深部の溫度が 35 分以內に 0°C から −5°C まで降下する場合を急速冷凍と呼ぶことにする。

そこで、或る大きさの魚を急速冷凍する場合に、冷媒の溫度を何度位にしたらよいか、或は逆に、冷媒の溫度が定つて居る場合に、どの位の大きさの魚まで急速冷凍をすることが出來るか、と云ふことが問題になる。この問題を一般に論ずることは困難であるので、こゝでは鯖の鹽水冷凍の場合に就いて極く簡單にその大體の値を求めて見た。

冷媒の溫度が等しい場合、種類の等しい魚に就て、相對應する位置の溫度が等しい爲めには、相對應する時刻 t と相對應する長さ l との間には

$$t \propto l^2 \qquad (1)$$

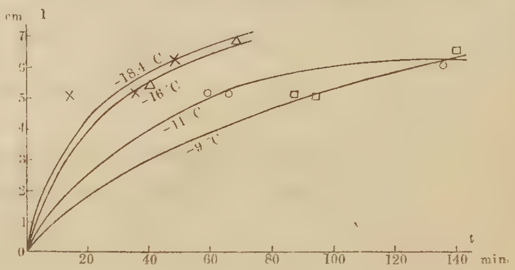
と云ふ關係が存在する[3]。從つて、この關係から、ある與へられた溫度の鹽水中で、或る大きさの魚體の中心溫度が 0°C から −5°C まで降下する時間が判れば、それから逆に中心部の溫度が同じ溫度範圍を下る時間が 35 分である場合の魚體の大きさが判る筈である。今鯖に就て行はれた實驗から、色々の溫度の鹽水冷媒に對し、この樣な大きさを求めれば第 1 圖の樣になる。卽ち、この圖は或る溫度の鹽水冷媒中において急速冷凍をする事の出來る魚體の最大の厚さを與へる。



第 1 圖

勿論この圖は大體の値を與へるもので、嚴密には魚體の最初の溫度、冷媒の種類•狀態等によつて左右される。尤も、魚體の最初の溫度の影響は極めて僅かであると考へられる。又、(1) の關係は魚體の表面に於ける冷媒への熱傳達率が極めて大きく、魚體の表面溫度が冷媒のそれと等しい、と考へられる場合にだけ、嚴密に成立することは勿論である。尙第 1 圖は、鰤•鰊等略々同型の、肉質の組成も相似た魚にも、大體あてはまるものと考へられる[3]。

一方、冷媒の溫度を色々に變化させた時の魚體の厚さと魚體の中心部の溫度が 0°C から −5°C まで降下する時間との關係を求めれば（測定の資料が非常に少ないので、これだけでは本當は曲線は定まらない筈ではあるが）、大體は第 2 圖の樣になる。この圖から直ちに冷媒の溫度と、その中で急速冷凍することの出來る魚體の最大の厚さが求められる[2]。第 1 圖の點線は、この樣にして求めたものである。



第 2 圖

魚體の厚さ l, 平均溫度 θ 及び冷媒の溫度 θ_e の間には、近似的に次の關係が成立する[3]。

$$\frac{Sk}{Vl^2}t = La\theta_0\left[\frac{1}{\theta_e}\left(\frac{1}{\theta_0}-\frac{1}{\theta}\right)-\frac{1}{\theta_e^2}\log\frac{\dfrac{1}{\theta}-\dfrac{1}{\theta_e}}{\dfrac{1}{\theta_0}-\dfrac{1}{\theta_e}}\right] \qquad (2)$$

但し、Vl^3, Sl^2 は夫々魚體の體積及び表面積を表はし、k は鹽水の熱導度に比例する常數、θ_0 は魚肉の凍結點、t は溫度が θ_0 から θ になるまでの時間を表はす。尙 L は凍結の潛熱、$a=\dfrac{\rho_0}{\mu}$ で ρ_0 は魚體の單位體積中の水分量、μ は魚體の比重である。

そこで假りに、魚體の平均溫度が中心溫度と等しいと考へて、(2) の關係を使つて、與へられた溫度の冷媒中で急速冷凍することの出來る魚體の最大の厚さを求めて見たら、第 1 圖の結果とどの位違つて來くるであらうか。−10, −15, −20°C の冷媒に對し前の結果ではその厚さが夫々 3.5, 4.8, 5.4 cm であつたのに對し、この計算では夫々大約 5.2, 6.4, 8.1 cm と出て來る。約 50% 乃至 30% 大きい數字を示すことになる。本當はこれよりもいくらか小さくなる筈である。この計算で、$L=76$ cal.g^{-1}, $a=0.725$, $\theta_0=1.3$°C とし、$\dfrac{Sk}{V}$ は 4.3[4] とした。

文　　獻

(1) Finn, D. B.: Advances in knowledge of freezing. II. Prog. Rep. Biol. Bd. Canada, Prince Rupert. No. 17, 1933.

(2) Young, O. C.: Cooling and freezing curve for fish. ibid. No. 22, 1934.

(3) 岡田光世: 鹽水冷凍の物理的研究。水講試報 24 (2), 昭和四年。

(4) 同上 75 頁圖より。

打検とダイアル検罐器

富桝建造・加藤信義

（水産講習所）

Dial Vacuum Indicator and Tapping Inspection as the Measuring Instrument and the Testing Method of the Vacuity in Cans.

Kenzô TOMIMASU and Singi KATÔ

SYNOPSIS

Accuracy of the measurement of the vacuity in cans by the dial vacuum indicator has often been reported[1][2] by one of the authors, but any comparison with that of the tapping inspection has never been made.

In this experiment we have made a comparison between them, taking as the test cans about eight dozens of flat no. 1, 1 lb salmon cans.

The results of the experiments are shown in Figs. 3, 4 and 5. The average deviation of the tapping inspection value from the actual vacuity measured by the ordinary piercing vacuum gauge is 4·38 inch in mercury column as shown in Fig. 3 the $v-v_T$ diagram, and that of the measured value with the dial vacuum indicator is 4·24 inch as shown in Fig. 4 the $v-v_D$ diagram.

As the standard vacuum scale of the dial indicator in this case, we adopted the mean straight line of the measured points on the v-β diagram (vaccum and end depth diagram) which had been obtained as the results in the previous experiment on another group of flat no. 1, 1 lb salmon cans[3]. This standard scale line is shown by the straight line A_0 in Fig. 5 the v-β diagram. The straight line A in the same figure is the mean line of the measured values of this time expressed in the can end depth.

By the tapping inspection it is said that not only the vacuity in cans is presumed, but the relation between the volume of the headspace and the weight of the net content of cans, the tightness of the seams are decided and flat sour cans are also detected with only talent and experience, but we have found by this experiment the same accuracy of the measurement can be obtained by the dial vacuum indicator, with the simplest instrument and with the speediest operation which does not necessitate any talent, experience nor skillfulness so far as only the vacuity is concerned.

1. 概要

罐詰の罐内眞空度の間接的檢査法としては從來打檢が最も實際的な方法とされ、豐富な經驗と練達せる技能を有する打檢員を以てせば、罐内眞空度は勿論ヘッド•スペースと內容量との關係及び卷締部の緩緊の程度まで判別し得るものとされてゐる。然しながらその主要な目的が罐內眞空度の判定にありとせば、著者の一人が先年來數回に亘つて本誌に發表したダイ

(1) TOMIMASU, K.; Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 5 (1) 1936, 66～71 pp, 5 (4) 1936, 259～260 pp.

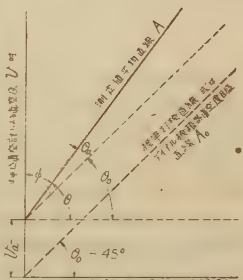
(2) TOMIMASU, K. and IKEDA, K.; Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 7 (4) 1938, 205～206 pp.

(3) TOMIMASU, K.; Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 5 (1) 1936, 66～71 pp.

アル檢罐器に依て罐內眞空度を推定する方法[1]は、可成りの精確度を有し且つその操作が極めて簡單で、如何なる無經驗者でも一般の自働秤の目盛を讀むと同樣に簡明且つ迅速に讀むことが出來、決してその實用的價値を看過さる可きものでないことを著者は信ずるものであるが、眞空度の推定に關しその精確度が打檢と如何なる關係にあるか、從來まだ一度も實驗してゐなかつたので今回それを實驗し、その精確度が兩者殆んど相等しく、ダイアル檢罐器による方が寧ろ幾分上位にあることを確かめ得た。

2. 打檢或はダイアル檢罐器による推定眞空度と挿込眞空計に依る實際眞空度との關係

第1圖に於て縱軸に通常の挿込眞空計にて測定したる實際眞空度（勿論標準眞空計に對する誤差及び眞空計のブルドン管及挿込管內容積による誤差を補正したるものとす）v 吋をとり、横軸に打檢による推定眞空度 v_T 或はダイアル檢罐器の指示眞空度 v_D をとれば、一般に A の如き直線的關係となる。



第1圖 $v-v_T$ 或は $v-v_D$ 線圖 （其の一）

即ち $$v=a+b\times(v_T \text{ 或は } v_D) \qquad (1)$$

但し a＝縱軸上の截片 v_a, b＝直線の勾配 $\tan\theta$ である。而して v 及び v_T 或は v_D が同一の比例を以て畫かれたりとせば、直線の傾斜角 θ は打檢或はダイアル檢罐器の感度が挿込眞空計の感度と一致する場合は 45° となり、その增大は感度の低下を意味し、その鈍感性を示すを以て、これは打檢或はダイアル檢罐器の鈍感角とも稱すべく從て $\tan\theta$ はその鈍感度とも稱すべきものである。然してその逆數 $\cot\theta$ は打檢或はダイアル檢罐器の感度が增大すると共に增大するを以てその鋭感度とも稱すべきものである。即ちその兩者には次の關係がある。

$$\theta \gtreqless 45° \text{ に從つて、} \begin{cases} \text{鈍感度 } \tan\theta\ (=b) \gtreqless 1 \\ \text{鋭感度 } \cot\theta\ (=1/b) \lesseqgtr 1 \end{cases} \qquad (2)$$

然して打檢眞空度或はダイアル檢罐眞空度が挿込眞空計に依る實際眞空度と完全に一致する場合には

$$v=v_T \text{ 或は } = v_D \qquad (3)$$

となり、從て $a=0$, $b=1$, $\theta=45°$ となり、測定點の平均直線は第1圖 A_0 の如くになる。A_0 直線は打檢の場合には標準打檢直線とも稱すべきものであり、ダイアル檢罐の場合にはその標準被檢罐群より決定したるダイアル檢罐器眞空度目盛直線となる。即ち一般打檢直線或は任意ダイアル檢罐直線 A は標準打檢直線或はダイアル目盛直線 A_0 に對して $\theta-\theta_0=\theta_a$ なる鈍感角偏差と, $a=v_a$ なる打檢音感固定偏差或は任意被檢罐群蓋底深さの標準被檢罐群の蓋底深さに對する固定偏差に基く眞空度固定偏差とがある。然して此等を猶ほ仔細に檢すれば打檢音感固定偏差 v_a は更に被檢罐群自身の標準被檢罐群に對する特性固定偏差（內

(1) 富枡建造; 罐蓋底の彈性撓みに依る罐詰眞空度の測定 I. II. III. IV. 日本水産學會誌, 4 (4), 1935; 5 (1), 1936; 5 (4), 1936; 5 (5), 1937.
富枡建造・池田堈一; 楕圓罐用ダイアル檢罐器. 日本水産學會誌, 7 (4), 1938.

容量とヘッドスペースとの關係，ブリキ板の材料學的性質，罐型の構造的性質及び卷締部の緩緊の程度等に基くもの）と打檢檢査員の聽感の固定偏差とに分けることが出來る。即ち打檢の場合には

$$v_a = v_c + v_m \quad (4)$$

但し　v_c ＝被檢罐群自身の特性固定偏差

　　　v_m ＝打檢員の聽感固定偏差

とすることが出來る。ダイアル檢罐器に於ては標準被檢罐群と任意被檢罐群とを同一のダイアル檢罐器を用ひて測定した場合には罐群の特性による固定偏差のみで計器の誤差は這入つて來ない。計器が異なる場合には罐群の特性固定偏差と計器の偏差とに別けることが出來るが、後者は極めて小さく、打檢の聽感の場合の如く大きなものではない。

次に鈍感角偏差 θ_a も同樣に次の二つに分けることが出來る。即ち

$$\theta_a = \theta_c + \theta_m \quad (5)$$

但し　θ_a ＝打檢の鈍感角偏差、或はダイアル檢罐の際に於ける鈍感角偏差

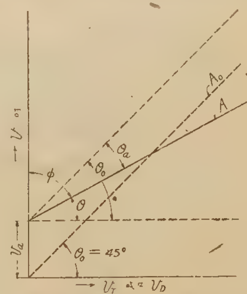
　　　θ_c ＝被檢罐群の物理的特性に依る發生音鈍感角偏差、或はダイアル檢罐の際に於ける被檢罐群の蓋底深さ增加度の大小に基く鈍感角偏差、

　　　θ_m ＝打檢員の聽覺の鈍感角偏差、ダイアル檢罐器の場合に於ては指針の示度の增減の傾向を表す角偏差とも稱すべきものであるが、計器の構造上斯樣な一定の傾向はない。即ちダイアル檢罐の場合にはこの項は存在しない。

然して θ_a が負となる場合には第 1 圖は第 2 圖の如くになり孰れの場合に於ても打檢或はダイアル檢罐鈍感角 θ の餘角 ϕ は鈍感角の小となるに從つて大となるを以て、宛も打檢或はダイアル檢罐の銳感角とも稱すべく、$\tan\phi$ は從つてその銳感度とも稱すべきものである。即ち

$$\text{銳感角}\quad \phi = 90° - \theta, \qquad \text{銳感度}\quad \tan\phi = \cot\theta$$

となり、打檢或はダイアル檢罐の感度が挿込眞空計の感度と一致する場合は其の鈍感角及び銳感角は孰れも 45° となり、その鈍感度及び銳感度は共に 1 となる。



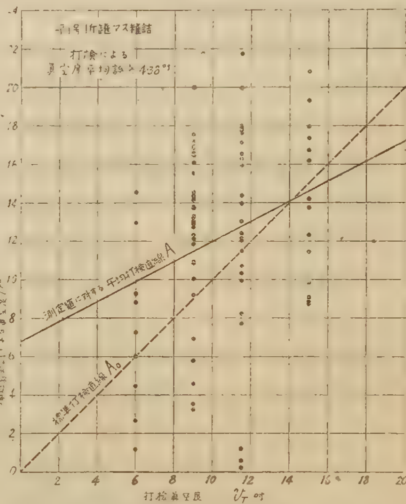
第 2 圖　$v-v_T$ 或は $v-v_D$ 線圖（其の二）

3. 實驗の結果

試料罐詰は北海製罐倉庫株式會社實罐部昭和十四年一月下旬製作に係る平 1 號 1 斤の鱒罐詰 81 個を用ひ、同社社員安川・水島・中村・朝倉・日野 5 氏の打檢と水產講習所機械學教室に於けるダイアル檢罐の結果とを比較した。實驗施行の要項は次の通りである。

	打　檢	ダイアル檢罐
實驗場所	小樽市北海製罐倉庫株式會社實罐部	東京市深川區水產講習所機械學教室
實驗日時	昭和 14 年 1 月下旬	昭和 14 年 2 月 27 日
實驗中の氣溫及び氣壓	不　明	23·5°C, 764·6～766 mm

實驗の結果は第 3 圖以下第 5 圖に示す。打檢眞空度は打檢員 5 氏の推定値に 2 吋以上の差違なく、全罐が 5″〜7″, 8″〜10″, 10″〜13″, 14″〜16″ の 4 組に類別されて報告された。挿込眞空計による實際眞空度は從來の通り挿込眞空計の挿込管及びブルドン管内容積に對する補正[1]、及びその指針の標準眞空計に對する誤差の補正を行つたものである。



第 3 圖　打檢眞空度と挿込眞空計による眞空度との關係

第 3 圖は打檢眞空度と挿込眞空計に依る眞空度との關係を示す。打檢眞空度は上記打檢員 5 氏の推定眞空度の平均値を以てした。A_0 直線は標準打檢直線を示し、各打檢點の標準打檢直線に對する平均誤差卽ち打檢の眞空度平均誤差は 4·38 吋となつた。

A 直線は上記 5 氏に依るこの場合の打檢直線にして、その直線式及び特性諸要目は次の通りである。猶ほ打檢直線 A は打檢眞空度と罐内實際眞空度とが近似的に直線的關係にあるものとして各打檢點の値から最小自乘法に依て求めた。

$$v = 6.787 + 0.5205\, v_T \qquad (6)$$

但し v＝挿込眞空計に依る罐内實際眞空度 吋、v_T＝打檢による推定眞空度 吋、

打檢鈍感度　$\tan\theta = 0.5205$,　　打檢鋭感度　$\tan\phi = 1.921$

打檢鈍感角　$\theta = 27°29'49''$,　　打檢鋭感角　$\phi = 62°30'11''$

標準打檢直線に對する鈍感度偏差　$\tan\theta - \tan\theta_0 = -0.4795$

〃　〃　鈍感角偏差　$\theta - \theta_0 = -17°30'11''$

〃　〃　鋭感度偏差　$\tan\phi - \tan\theta_0 = 0.921$

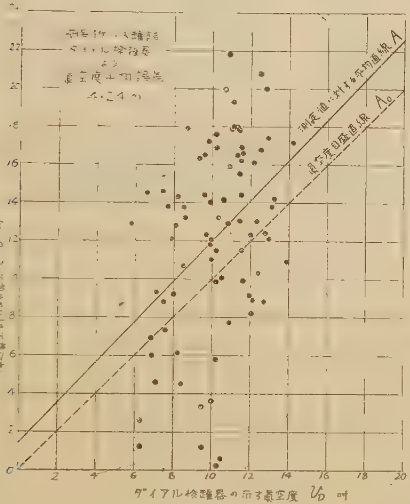
〃　〃　鋭感角偏差　$\phi - \theta_0 = 17°30'11''$

〃　〃　音感固定偏差　$v_a = 6.787$ 吋

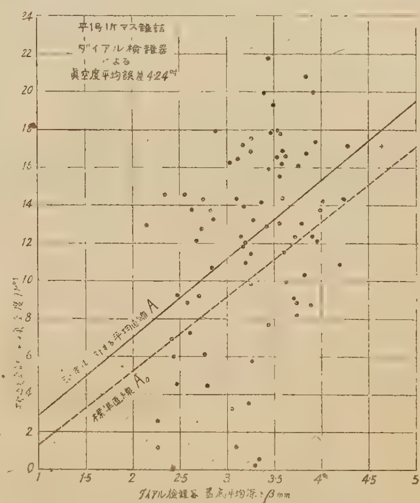
第 4 圖はダイアル檢罐器に依る眞空度と挿込眞空計に依る罐内實際眞空度との關係を示す。ダイアル檢罐器の眞空度目盛は昭和十一年著者の一人が日魯漁業會社昭和十年度製造にかかるサケ罐詰[2]平 1 號 1 斤罐 4 打入一函分に於て行つた實驗の結果に對する平均直線 ($v = -2.6554 + 3.946\,\beta$, 但し v＝罐内實際眞空度吋、β＝罐蓋底深さの平均値 mm) を用ひた。圖中 A_0 はその目盛直線を示す。これに依れば各測定點の A_0 に對する平均偏差、卽ちダイアル檢罐眞空度の罐内實際眞空度に對する平均誤差は 4·24 吋となり、打檢の場合と殆んど同程度ではあるが幾分小さ目となる。猶ほダイアル檢罐器の眞空度目盛を他の被檢罐群に就ての平均直線でなく、今回の試驗罐詰自身の平均直線卽ち A 直線を以てすれば、その時の眞空度平均誤差は上記の値より猶ほ幾分小さく 3·79 吋となる。

(1) 富桝建造：罐蓋底の彈性撓みに依る罐詰眞空度の測定 II. 本誌 5 (1), 1936, 70〜71 pp.
(2) 富桝建造：罐蓋底の彈性撓みに依る罐詰眞空度の測定 II. 本誌 5 (1), 1936, 67〜71 pp.

然るにダイアル檢罐による被檢罐群自身の平均直線に對する平均誤差は、従來の實驗によればカニ或はサケ罐詰に對し 1·6～1·8 吋[1]、鰛トマト漬楕圓罐詰に對し 1·11～2·47 吋[2]となり、今回の結果はこれに比し誤差が幾分大となつたが、これは今回の試料罐詰に上部空隙の比較的小なるもの多く、挿込眞空計示度の補正に際しての誤差の大なるものが多かつたためと思はれる。しかもその眞空度平均誤差が打檢による眞空度平均誤差と殆んど大差なく、寧ろ幾分小さ目となつたことは注意すべき點である。



第 4 圖　ダイアル檢罐器の示す眞空度と挿込眞空計による眞空度との關係



第 5 圖　罐蓋底平均深さと挿込眞空計による眞空度との關係

ダイアル檢罐器による被檢罐群の平均直線 A の直線式及びその特性諸要目は次の通りである。

$$v = 1{\cdot}433 + 1{\cdot}0585\, v_D \qquad (7)$$

但し　v_D＝ダイアル檢罐器の示す眞空度 吋、

ダイアル檢罐鈍感度 $\tan\theta = 1{\cdot}0585$,　　ダイアル檢罐鋭感度 $\tan\phi = 0{\cdot}94473$

ダイアル檢罐鈍感角　$\theta = 46°37'41''$,　ダイアル檢罐鋭感角　$\phi = 43°22'19''$

ダイアル檢罐目盛直線に對する 鈍感度偏差　$\tan\theta - \tan\theta_0 = 0{\cdot}0585$

〃　〃　〃　鈍感角偏差　$\theta - \theta_0 = 1°37'41''$

〃　〃　〃　鋭感度偏差　$\tan\phi - \tan\theta_0 = -0{\cdot}05527$

〃　〃　〃　鋭感角偏差　$\phi - \theta_0 = -1°37'41''$

〃　〃　〃　固 定 偏 差　$v_a = 1{\cdot}433$ 吋

第 5 圖はダイアル檢罐の結果を罐蓋底の平均深さ β を横軸として表したものである。A_0 直線は前述の昭和十一年度サケ罐詰に關する實驗結果の平均直線で、A 直線は今回の被

(1) 宮枡建造；本誌 5 (1), 1936, 67 p. 及び 5 (4), 1936, 259 p.

(2) 宮枡建造；本誌 7 (4), 1938, 205～206 pp.

檢罐群に對する圖示各測定點の平均直線である。第 4 圖のダイアル檢罐器眞空度目盛は本第 5 圖 A_0 直線に依る $v-\beta$ の關係を度盛りしたものである。

4. 結　　語

今回實驗の結果ではダイアル檢罐の精確度と打檢に依る眞空度判定の精確度とは殆んど變りなく、その挿込眞空計に依る實際眞空度との平均誤差は共に約 4 吋程度である。然しながらダイアル檢罐に於ては從來の實驗に鑑み今少しく誤差の少ない機會が多いのではないかと思はれる。孰れにするもダイアル檢罐は眞空度の判定のみに關しては打檢と同程度或はそれ以上の精確度を保持するを得、而かもその取扱の簡便にして測定の迅速なる點を考慮に入るれば、その實用的價値は決して輕視すべきものではないといふことが言へる。

終りに本實驗に際し試料罐の製造より打檢に至るまで多大の御援助を賜つた小樽市北海製罐倉庫株式會社實罐部の特志に對し深厚の謝意を表す。　（水產講習所機械學敎室）

水產動物皮革の顯微鏡的檢査（第 1 報）[1]

寺　尾　　新

（水 產 講 習 所）

Microscopical Examination of the Leather of Aquatic Animals. (I)

Arata TERAO

SYNOPSIS

The commercially dressed skins of fish and marine mammals, viz, *Carcharinus japonicsu* (T. & S.), *Prionace glauca* (L.) *Scoliodon walbeehmi* (BLEEKER), *Gymnothorax kidako* (T. & S.). *Zalophus lobatus* (GRAY), *Delphinus delphis* L., *Physeter catodon* L., and *Balaenoptera musculus* L. were examined under the microscope with Suzuki's universal microscopical printing method, which consists of getting impression of the surface of the material on thin transparent sheet of celluloid. The fibrous matter of the leather was found mostly running obliquely longitudinally and united with transversely directed one so that it forms an irregularly shaped rhombic network. The general feature of the net-work is evident in the configuration of the upper-surface which is so characteristic to each species as to aid its identification. (Fig. 1). The findings stand in harmony with the fact that the leathers of aquatic animals are liable to be torn transversaly when used as boots, bags, etc.

製品とした水產動物の皮革に就ては、從來顯微鏡的檢査が行はれたことがないが、これは、新鮮材料には有效に適用せられるパラフィン法などが、全くその用をなさないためであらう。

そこで余は、スンプ法と略稱せられる方法、即ち、セルロイド薄板上に被檢體の表面の型を取る方法によつて、顯微鏡的檢査を行つて見た。材料はヒラガシラ *Scoliodon walbeehmi* (BLEEKER), メジロザメ *Carcharinus japonicus* (T. & S.), ヨシキリサメ *Prionace glauca* (L.), ウツボ *Gymnothorax kidako* (T. & S.), マイルカ *Delphinus delphis* L., アシカ *Zalophus lobatus* (GRAY), マッカウクジラ *Physeter catodon* L., イワシクジラ *Balaenoptera musculus* L. の皮膚から製した革である。

スンプ法で型を取つたのは、各々の皮革の上面、下面、縱斷面、横斷面である。この型で見ると、下面では、皮下血管網が顯著に認められるが、皮革そのものの組織、特徴などは甚だ不明瞭である。斷面の型で見ると、これらの皮革の纖維は、主として斜に縱の方向に走り、殘餘の斜に横走する部分と連絡して、不規則な網目を形成してゐることが分つた。而して皮革上面では、この內部の構造に應じて、不規則な菱形の網目をあらはしてゐることが認められた。恰も、內部の網目を削りおろして見た時のやうな工合になつてゐた。即ち、皮革上面に於ては、一様に平滑な面を示さないで、徴細な線狀の溝と、この溝によつて圍まれた、やゝ凸出した部分との集成を示してゐる。この溝は互に網狀に連絡して居り、而も主として斜に縱の方向に走つて、皮革組成纖維の走向に相應じてゐる。

この網狀體は、不規則な菱形とも云はれるが、また別の言葉であらはせば、甚だ不規則と

(1) 水產講習所動物學教室業績　第 96 號

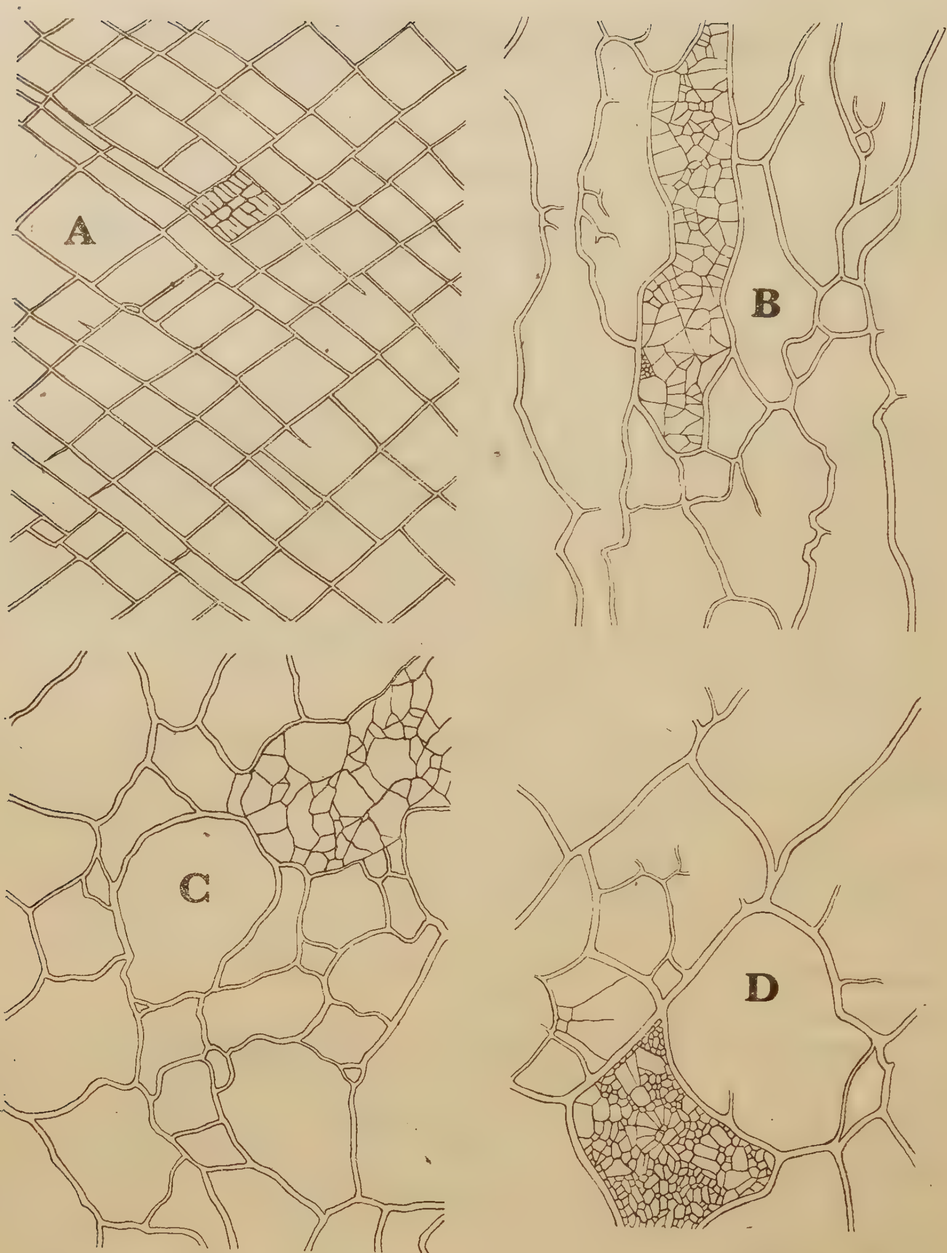


Fig. 1. Impressions of upper-surface of leather, ×90. A, *Gymnothorax kidako*; B, *Scoliodon walbeehmi*; C, *Prionace glauca*; D, *Carcharinus japonicus*.

なつた鱗狀線とも云はれる。鱗狀たることが明かなのはウツボ（第 1 圖 A）の皮革上面である。鮫類では、鱗狀たる點が、ウツボの場合ほどには明瞭にあらはれてゐないが（第 1 圖 B, C, D）海獸のに比べると（第 2 圖 A, B, C, D)、まだ、鱗狀に近い方である。

かやうに、この網狀體の形だけで、鮫類か、海獸類かの判定は容易に出來るが、更に進んで各種の鑑定にも資することも出來る。但し、このためには、同一の皮革の種々の部分につ

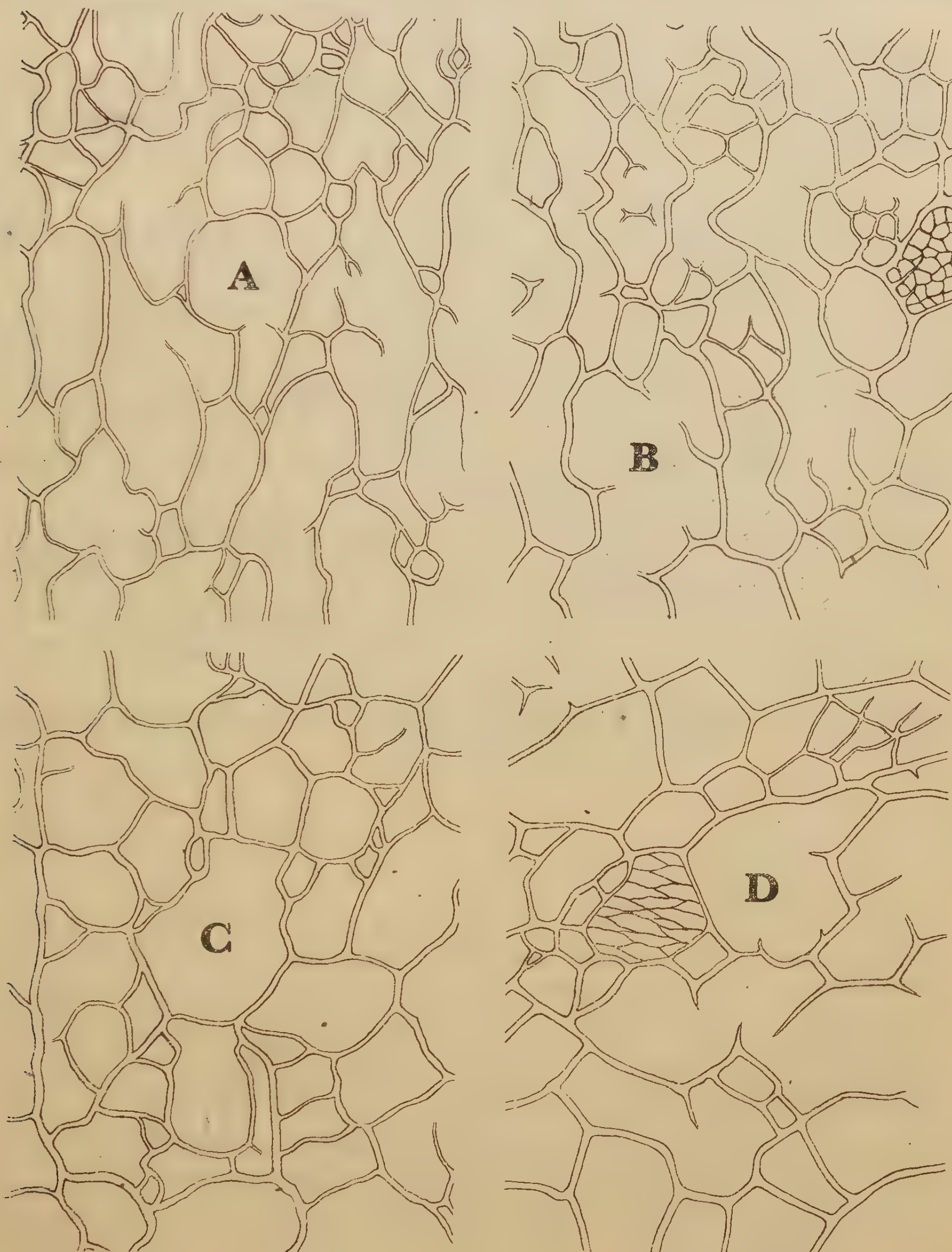


Fig. 2. Same as in Fig 1. A, *Delphinus delphis*; B, *Balanoptera musculus*; C, *Physeter catodon*; D, *Zalophus lobatus.*

いてスンプ法を適用しなければならぬし、また同一種のものと雖、個體を異にすると、その趣を多少異にするので、これも調べなければ完全ではない。挿圖に示したのは、單に一部分であり、而も簡略に描いてある故、これだけは、鑑定の萬全を期することは困難で、これは單に概略を示しただけに過ぎないのである。

皮革上面の網狀溝は、常にその深さ、幅を一定してゐるわけでないので、これを便宜上、その程度によつて分けることが出來る。先づ、三段階ぐらゐに分けるのが一番都合がよささうである。卽ち最も深く且つ幅の廣いものを、第一次網溝、次に位するものを第二次網溝、最も淺く輕微なものを第三次網溝と名づけておく。

これらの網溝は相互に判然と他から識別されるものではなく、互に移行してゐるが、大體から云ふと、第一次網溝は、互に完全に結合してゐて、途中で切斷されることがない。この第一次のものに於て鱗狀構造が、比較的容易に見られる。第二次のは、途中で消えて了ふこともあり、第三次のに移行することもあり、甚だ不完全なもので、これでは鱗狀構造が殆ど認められない。第三次のは更に不完全なもつて、その結合の狀態が不規則であるが、時としてはこれに反つて鱗狀構造が明瞭に認められる場合がある（例アシカ）。詳細は挿圖に示してあるが、第三次網溝が存在してゐる皮革に於ても、これを悉く描くことは、單に煩雜を來すに過ぎない故、一部分だけを描いて置いた。

水產動物皮革を、陸棲獸皮革と比較すると、その最も顯著な差異は、陸棲獸に於けるが如き、縱橫いづれの方向にも一樣に纖維が結合されてゐないことである。これは、水產動物皮革が縱の方向には强いが、橫の方向には弱いと云はれてゐる通り、その纖維結合の有樣が、その主な原因であらう。これは、以上述べたやうな顯微境的檢査で大體察知される事柄である。

本研究に當り、材料採集、スンプ標本製作に多大の勞を取られた妹尾次郎氏の厚意を深謝する。

木板被覆材に於けるフナクヒムシの貫通穿孔に就て

大　島　泰　雄

（東京帝大農學部附屬水産實驗所）

Notes on the Burrowing Habit of Shipworms in the Timber with the Sheathing

Yasuo Ohsima

SYNOPSIS

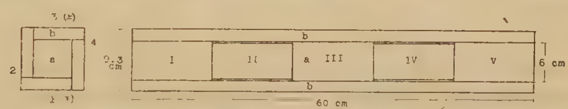
Do shipworms go from one board to another, both of which are closely applied with each other? In the present work the square timbers with the sheathing have been used as the test materials and the results are summarized as follows.

In the parts I, III and V where both of the sheathing and the embedded timber are closely applied with each other, many of shipworms go easily to the former. But in the parts II and IV where both are not in contact with each other at all, none of them penetrates the sheathing to go to the embedded timber.

Attention is drawn to the relation between the penetrating and the total burrows. Table I shows that the data are variable at the various parts of different timbers, although there is a tendency as shown in Table 2. It seems to be caused by the dissimilarity of the contact which will be expected to come about in such structure of the test materials.

船底を木板を以つて被覆することはフナクヒムシの穿孔を防止する簡易方法として大型木船に屢〻實施されて居るがこの方法に關聯して密着させた 2 枚の板の 1 から他へこの二枚貝が穿孔移行するや否を實驗した。

使用した試驗材（杉）はその基材を圖の如く木板を以つて被覆され、又その五區分 (I〜V) の中 II 及び IV の部分の周邊が削り去られ被覆材との間に約 2 粍の間隙を有する。斯の如き試驗材 4 本の兩端をコンクリート柱に夫々押込んで海水中に設置し 3 ケ月（七〜九月 '39）後取上げて被覆板に密着した部分と間隙の存する部分に於ける基材への貫通穿孔の有無を調べた。



第 1 圖　試　驗　材

a: 基　材　　b: 被　覆　材

試驗結果　各試驗材は海中に水平位置に固定されて居たので周面特に上下兩面に於ける侵害の度は著しく異なり、下面は穿孔數頗る多く、上面は反對に僅少であつた。併し各材に於ける相異は著しくない。

被覆板を除去して基材を檢すると被覆板を貫通して基材に移行した穿孔は被覆板と密着した I, III 及 V の部分に見られ、間隙によつて隔てられた II 及 IV の部分には一つも見られなかつた。併し被覆材を幹材に接する面から調べると I, III 及 V に相當する部分には面に近くまで來て方向を轉じ貫通するに到らなかつた穿孔が相當見られた。斯る例は II 及び IV に相當する部分では極めて普通に見られ、この場合間隙と穿孔との面に殘された材の厚さは紙一重のことが有り又甚しきは穿孔管內面に分泌された石灰質面が露出する。從つて密着部には貫通するものが有るが貫通せざるものも有り。この兩者の總和に對する貫通したものゝ割合（%）を各材に就いて求めたのが第 1 表である。

第 1 表 總穿孔數*に對する貫通穿孔の割合 (%)

	試驗材 A						試驗材 B					
	I		III		V		I		III		V	
	%	總數	%	總數	%	總數	%	總數	%	總數	%	總數
第 1 (下)	90·1	142	18·1	8·3	61·3	31	85·7	161	39·7	116	(20·3)	79
2	57·9	38	0	25	6·3	16	60·0	20	(66·7)	(3)	(100)	(1)
3 (上)	(87·5)	(8)	(0)	(1)	(12·5)	(8)	(50·0)	(4)	(0)	(0)	(0)	(0)
4	52·2	46	9·1	11	69·2	13	52·8	53	0	0	26·3	19

	試驗材 C						試驗材 D					
	I		III		V		I		III		V	
	%	總數	%	總數	%	總數	%	總數	%	總數	%	總數
第 1 (下)	61·2	139	59·1	137	53·3	60	66·3	102	13·6	44	43·9	57
2	62·1	29	50·0	22	57·7	26	61.3	31	57·1	35	8·3	55
3 (上)	(0)	(1)	(0)	(1)	66·7	(3)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
4	36·4	44	20·0	15	10·0	20	(77·8)	(9)	(37·5)	(8)	0	18

* 被覆板の基材との接觸面に於て計數、6 cm^2 の總數、括弧内の數字は總穿孔 10 數以下の場合

第 2 表

總穿孔數 ($6 cm^2$)	貫通穿孔の割合 (%) 平均	頻度
>150	85·7	1
150～100	67·3	5
100～ 50	28·7	5
50～ 0	26·4	38

結語 試みに第 1 表の數字を第 2 表の如く纒めてみると、單位面積の穿孔數が多くなるに從ひ貫通穿孔の數が多くなる傾向を認めることが出來る。フナクヒムシは互に他の穿孔を侵すことが無いから、限られた場所でその密度が高くなれば個體の大きさは小さくなることは B. H., GRAVE (1928)* も記載して居ることであるが以上の傾向はこの事を想起すれば說明されるであらう。併しそれにしても第 1 表に示された記錄は同一の試驗材に於てすら貫通穿孔の割合が餘りにも不同である。この不同は同一材の各區分に於てすら觀察されるから材の性質の相異から生じたものでなく被覆板と基材との密着の程度が一樣で無い——何故ならば被覆板を基材に一樣に間隙無く密着させることは普通の工作では仲々出來ないことであるから——ことから生じたものと考へ度い。

以上の結果から大型木船船底又はその他の木材工作物に行はれる木板被覆はその儘ではフナクヒムシの穿孔防止法として效果が少く、基材と被覆板との間隙に何等か特殊な手段が構ぜられる必要がある。

* GRAVE, B. H.; Biol. Bull., 55 (4), 1928 p. 264.

日本産サヾエの棘の變異に就て

松井佳一・内橋　潔

（兵庫縣水產試驗場）

On the Variation of Spines in the Japanese Top-Shell, *Turbo cornutus* SOLANDER.

Yoshiichi MATSUI and Kiyoshi UCHIHASHI.

(Institute for Fisheries Research of Hyôgo Prefecture)

SYNOPSIS

There are two varieties of *Turbo cornutus* SOLANDER in the seas surrounding Japan: spined and spineless ones. The Japan Sea and the waters east to Kusimoto (Wakayama Prefecture) on the Pacific side offer the former while the majority of the top-shell found in the Inland Sea represent the latter.

Kii Channel, which connects waters of the Pacific and the Inland Sea, provides a living place for more spined top-shells than the Inland Sea and their percentage increases as we go down the channel to the south. Approximately 50% of the top-shells have spines which are found on the coast of Tosa.

Three types of spined top-shells may be recognized: A, B and C where all top-shells are spined, the majority of the shells are referable to type A, type C being rarest. Where spineless top-shells are abundant, type C leads the list; next comes type B, and most scarcely occurs type A.

Significant correlation is seen between the length of the shell and the number of the spines, the larger the shell the more numerous the spines. Those found in the Japan Sea have many spines and those in the Pacific Ocean have few.

Careful observations have led to the conclusion that the correlation between the length of the shell and the number of spines is nearly the same in value among those found in Uradomi (Tottori Prefecture), Yobuko (Saga Prefecture), Siganosima (Hukuoka Prefecture), Turuga (Hukui Prefecture), Takeno (Kyoto Prefecture) and Kasumi (Hyôgo Prefecture), but those found in Hagi (Yamaguti Prefecture), Simoda (Sizuoka Prefecture), Saisyuto (Tyosen), Kusimoto (Wakayama Prefecture), Dôzen, Oki Islands (Simane Prefecture), Izima (Tokusima Prefecture) and Hunakosi (Miye Prefecture), display respectively their local characteristics, no intermingling being detected among these districts.

サヾエ *Turbo cornutus* SOLANDER は暖海性の卷貝であつて、暖流の影響のある處に相當廣く分布して居て日本に於ける分布は、今日までの文獻[1]の上で知らるゝ處では南は奄美大島から北は太平洋側では千葉縣勝浦附近、日本海側では、青森縣沿岸及び北海道の一部、朝鮮半島では西岸の全羅南道から東岸の迎日灣附近迄である。

LISCHKE (1869)[2] は江戸・長崎・函館・朝鮮からの 42 の材料に依つて日本產サヾエを同一種とし、棘のないものは變種として居る。一體サヾエの學名 cornutus は棘のある意を表は

(1) 岡田彌一郎・蘇田正： 日本產サヾエ類(リウテン屬)の分布に就て　ヴキナス 4 (2), 1933.

(2) LISCHKE, C. E; Japanische Meeres-Conchylien, Teil. 1, 3. 1869.

すものであるが、日本産サヾエの棘の變異は甚だ著しいもので、瀬戸内海方面の如きは棘の無いものを普通とする程であつて處に依つてはトゲナシサヾエ又はニセサヾエと呼んでゐる程で、産地に依つて棘の有無形狀等の形態上の變異が極めて甚しい。

著者等は第1表に示す樣に日本海方面10ヶ所、瀬戸内海方面8ヶ所、準瀬戸内海方面8ヶ所、太平洋方面9ヶ所合計35ヶ所より4,364個の材料を得て、棘の變異に就いて觀察した。この研究は昭和十四年六月新潟市で開かれた日本學術協會で其の一部を發表したものであるが、本文では其の後の調査を追加した。本文に對して文獻については瀧巖氏及京都帝大動物學教室及地質學教室の好意を又測定については高崎正孝君の助力を受けたるを謝し、又材料の蒐集については澤野英四郎、河原達雄、小野寺元雄、五十嵐徹夫、藤田四郎、永見兼重、石川久治、谷口宗儀、山本三郎、小川博民、田中小治郎、田中仁平、兒玉利一、吉田裕 村

第 1 表

日本海方面

産地	棘個體出現率	側定個體
	%	ケ
敦賀(福井縣)	100	30
竹野(京都府)	〃	30
香住(兵庫縣)	〃	240
濱坂(兵庫縣)	〃	318
浦富(鳥取縣)	〃	30
島前(島根縣)	〃	32
萩(山口縣)	〃	35
志賀島(福岡縣)	〃	30
呼子(佐賀縣)	〃	30
對島(長崎縣)	〃	74
合計	—	849
平均	100	—

瀬戸内海方面

産地	棘個體出現率	側定個體
	%	ケ
小島(大阪府)	6.8	352
由良(兵庫縣)	5.6	124
福良(兵庫縣)	5.0	200
家島(兵庫縣)	3.1	160
西島(兵庫縣)	4.8	250
坂手(香川縣)	3.3	30
大長(廣島縣)	9.4	30
防府(山口縣)	0	30
合計	—	1.176
平均	4.75	—

準瀬戸内海方面　東部

産地	棘個體出現率	側定個體
	%	ケ
箕島(和歌山縣)	13.3	30
日ノ御崎(和歌山縣)	16.0	119
沼島(兵庫縣)	5.5	325
小松島(德島縣)	6.3	81
伊島(德島縣)	20.8	316
合計	—	871
平均	12.38	—

準瀬戸内海方面　西部

産地	棘個體出現率	側定個體
	%	ケ
三崎(愛媛縣)	6.9	72
日振島(愛媛縣)	3.9	306
佐伯(大分縣)	0.1	196
合計	—	574
平均	3.63	—

準瀬戸内海方面　合計 1,445　平均 9.10%

太平洋方面

産地	棘個體出現率	側定個體
	%	ケ
串本(和歌山縣)	100	30
船越(三重縣)	100	30
豐濱(愛知縣)	34.2	97
下田(靜岡縣)	100	41
齊州島(朝鮮)	100	30
佐喜濱(高知縣)	44.3	216
布崎(高知縣)	51.7	30
椎名(高知縣)	34.7	306
五島(長崎縣)	100	84
合計	—	894
平均	70.61	—

松讓、山下豊吉、菊地鶴松の諸君の御助力に負ふ處が多く厚く謝意を表したいと思ふ。

1. 棘のある固體の出現率 サザエの棘とは成長線の一部が肥厚して形成する螺助上に生ずる突起で、長大なるものは 3 cm 内外であり細小なるものは 1 mm 程度に過ぎぬのも判然と認め得るものである。各地より得た材料に依ると棘の全く無いもの、僅かに小突起のあるもの、少數の棘のあるもの、長大な棘が多數にあるものと連續的の變異がある。

この棘ある個體の出現率に第 1 表の如く日本海方面にては、何れも 100% であつて敦賀灣にても同様である。然し極稀に棘のなきものもあるとのことであるが著者等は未だ實見しない。

瀬戸内海ではその出現率 10% 以上に出ずるものなく平均 4·75% である。又海洋學的條件が瀬戸内海と異る太平洋側方面に於ては、和歌山縣串本、靜岡縣下田、三重縣船越等では棘の出現率は 100% であるが、伊勢灣の豊濱(愛知縣)では 34·2% に低下して居る。又駿河灣及東京灣に位する三浦半島には無棘のものが混在する處があるがこれについては材料不充分で具體的の數字を擧げることは後報に讓る。これに反して太平洋方面でも四國南岸で高知縣布崎(足摺崎附近)は 51·7% 椎名(室戸崎附近)は 34·7% である。海洋學的諸條件が瀬戸内海と外洋との凡そ中間にあると考へらるゝ紀伊水道、豊後水道等では棘出現率 20·8% 以内、平均 9·1% を示し、兩者の中間である、即ち瀬戸内海東部の兵庫縣家島・由良・福良・大阪府小島等では棘出現率 3·1%、5·6%、5·0%、10% を示すものが紀伊水道の北部に位する兵庫縣沼島、徳島縣の小松島、和歌山縣箕島等では各 5·5%、6·3%、13·3% 等となり多少出現率が上昇し、更に南部の徳島縣伊島、和歌山縣日御崎等に於ては各 20·8%、16% 上昇するを見る。又豊後水道にては大分縣佐伯にて 0·1%、愛媛縣三崎で 6·9%、又佐田半島以南の日振島にて 3·9% で内海の棘出現率と變る處がない。而して更に南方太平洋岸となりては前記布崎にて 51·7% となる。この方面は現在調査地點が少いが、恐らく紀伊水道と同様であらう。特殊な分布狀況としては和歌山縣日御崎以南、串本に至る沿岸で當然棲息し得べき海岸の狀態に拘らず、其の棲息極めて稀で潛水によるこれら地方の「いさり漁業者」すら採集するは極めて例外の事に屬することである。而してこの狀態も串本以東の海區に入つては、一變して濃厚な分布を見るのみならず棘の出現率も 100% となつてゐる。これと對蹠的位置にある四國側を見るに伊島では棘出現率 20·8% となつてゐる。而して室戸崎附近の椎名に至り 34·7% に增加し、更に土佐西部の布崎に至りて 51·7% を見るのみで 100% の棘出現率を見ないことは注意すべき事實である。

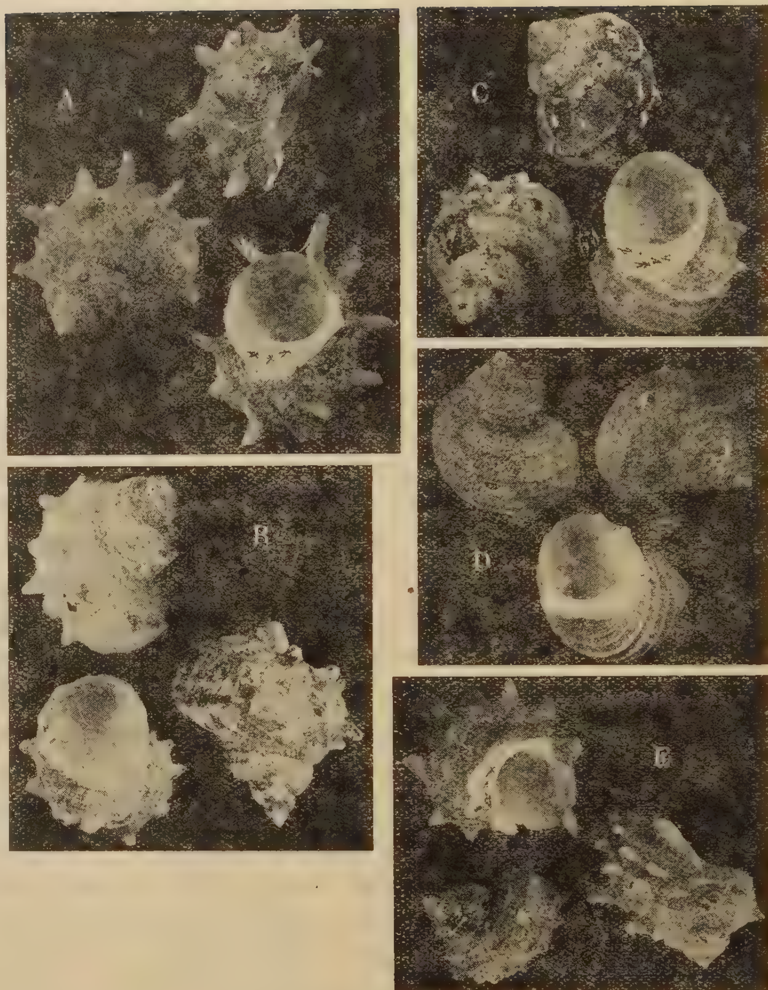
要するに日本海方面のものは各所とも棘出現率 100% を示し、太平洋方面の外海では串本以東船越、下田等は棘出現率は 100% であるが、同じ外海でも四國南方沿岸は棘出現率は凡そ 50% 以内である。瀬戸内海では棘出現率は極めて低く棘の無いものが普通であつて、これの中間海區と考へらるゝ紀伊水道及豊後水道では無棘のものに混じて有棘のものが混じて居る。これ等の事實によるときは棘の出現についての變異が、海洋狀態に對して微妙な關係のあることが窺はれるものである。これらの生因等に關しては遺傳學的の實驗と共に著者等は移殖の方法により種々實驗中である。

2. 棘の様式 棘の突起様式は極めて多種多様であるが、成熟體で巻方が六殻階以上の個體では次の 3 型に要約する事が出來る。

A 型　三殼階頃から1列の棘があり五殼階又は六殼階に至つて 2 列となつて最後に迄至るもので其の棘は長大である。

B 型　三殼階頃から1列の棘があり五殼階又は六殼階で 2 列となつて後消失するもの又は1列となつて最後に至るもので棘は長大である。

C 型　三殼階頃から最終殼階に至る間に於て少部分にのみ小數の棘が不規則に 1 列又は2列あるもので棘は短少である。



A: A 型　B: B 型　C: C 型　D: 無棘型　E: 特殊型

此の外に觀察した個體數が少いため今後の觀察によることゝし、今は特殊型として置くのを妥當とするものに六殼階に於て 3 列の棘のあるものがある。

日本海方面及び串本以東各地から得た有棘サヾエ六殼階以上のもの 217 個中では A 型最も多く次に B 型、C 型の順位である。

有棘の出現率 50% 以下を示す地の六殼階以上のものでは C 型最も多く、過半數以上を示し、次に B 型で、A 型は極めて稀で和歌山縣日ノ御崎、愛媛縣日振島、高知縣布崎、椎名等有棘個體出現率の比較的多い場所のものに稀に發見する程度で瀬戸內海產では未だ A 型を採取して居ない。

これ等各型の各地に於ける出現の狀態は大略第 2 表の通りである。

3. **有棘型の地方的變異**　有棘個體を 100% に出現する場所 11 ヶ所及び無棘型中に有棘型

第 2 表

型 / 場所	有棘型出現率	棘の型の出現率				測定個數
		A	B	C	特	
香住（兵庫縣）	100%	92·3%	6·1%	0%	1·6%	30
濱坂（兵庫縣）	100	93·1	5·3	0	1·6	318
五島（長崎縣）	100	79·7	16·7	1·2	2·4	84
對島（〃）	100	62·0	11·0	8·0	19·0	74
佐喜濱（高知縣）	44·3	3·7	4·6	86·2	4·6	246
椎名（高知縣）	34·7	3·9	3·7	90·0	2·4	306
豐濱（愛知縣）	34·2	7·8	0	89 0	3·1	97
小島（大阪府）	6·8	0	4·7	91·0	4·2	352
西島（兵庫縣）	4·8	0	3·8	93·0	3·2	250
串本（和歌山縣）	100	84·0	10·0	3·0	3·0	30

を 20% 出現する場所 1 ケ所合計 12 ケ所の材料について殼長と棘數とを測定した處が、第 3 表の如くて殼長 5 糎――13 糎のものに棘が存在し有棘型出現率が 100% の地域のものに就いては、一般に殼長が大なものは棘數も亦多い傾向がある。從つて有棘型の出現率 20% 程度の地域のものでは棘の樣式が主として C 型に屬して居る。これは棘の出現が極めて不規則な點よりして當然の事と考へられることである。各地産材料による殼長、棘數の相關關係は敦賀（福井縣）、竹野（京都府）、香住（兵庫縣）、志賀島（福岡縣）、呼子（佐賀縣）浦富、（鳥取縣）等は近似し、下田（靜岡縣）、萩（山口縣）、齋州島（朝鮮）、串本（和歌山縣）、船越（三重縣）、島前（島根縣隱岐）、伊島（德島縣）等は前者等の各群とは勿論相互間に於ても相當の差位を認むるものであるが、これらについては棘の生因等につき關係があることであるが今材料が不足であるから後日詳報する。

第 3 表

採集期日	地名	殼長變異の幅	棘の數			測定數	棘示數	標準偏差	變異係數
			變異の幅	モード	平均値				
年 月 日		cm							%
13. 12. 25	呼子（佐賀縣）	6·8—10·3	12—26	18	19	30	225·060±4·957	±40·206±3·468	17·889±1·539
14. 1. 17	志賀島（福岡縣）	6·6— 9·0	13—27	20	19	30	243·018±6·407	±51·967±4·469	21·284±1·839
14. 1. 15	萩（山口縣）	5·5— 7·4	7 31	18	19	35	295·810±6·358	±55·801±4·499	18·863±1·520
14. 1. 16	島前（島根縣）	8·5—13·2	18—38	28	28	32	270·000±6·633	±55·264±4·659	20·468±1·726
14. 1. 15	浦富（鳥取縣）	7·3— 9·0	15—36	22	23	30	287·095±7·321	±59·377±5·108	20·682±1·779
14. 1. 11	竹野（京都府）	7·4— 9·0	14—27	21	20	30	248·242±5·248	±42·577±3·663	17·151±1·475
13. 12. 20	敦賀（福井縣）	7·4— 9·2	11—24	18	20	30	224·153±4·517	±36·632±3·152	16·342±1·414
14. 1. 29	齊州島（朝鮮）	8·4—10·2	9—23	17	17	30	183·023±4·310	±34·958±3·010	19·100±1·643
14. 1. 19	串本（和歌山縣）	9·8—12·8	13—31	20	22	30	197·299±4·138	±33·561±2·887	17·010±1·461
14. 1. 27	船越（三重縣）	6·3—13·0	3—19	14	13	30	161·576±5·022	±40·725±3·532	25·205±2·168
14. 3. 21	香住（兵庫縣）	7·2— 8·9	15—28	21	22	30	251·349±5·460	±44·281±38·010	17·617±1·517

有棘型の出現率 100% の各地材料から棘示數 $\left(\frac{\text{棘數}\times 100}{\text{殼長}}\right)$ を求めた處第 3 表の如き結果を得た。測定材料僅少の憂はあるが大體に於て日本海方面産のものは棘數多く、太平洋方面のものは棘數前者に劣る傾向がある。

摘要 日本産サザエ *Turbo cornutus* SOLANDER には有棘型と無棘型とがある。日本海方面及び太平洋方面の串本以東海區は有棘型で瀬戸内海方面では無棘型の出現率が絶對多數である。外洋方面と内海との中間海區たる紀伊水道では内海より多數の有棘型があるが南下するにつれて有棘型の出現率は増大する。四國南岸ではそれが 50% 程度である。有棘型には大別して A. B. C. の三型がある。有棘型 100% 出現する地域では A 型最も多く、B 型これに次ぎ C 型は稀である。有棘型の出現率 50% 以下を示す場所の有棘型は、C 型最も多く、B 型これに次ぎ、A 型は稀である。棘數と殼長との間には一定の相關關係があつて、殼長の大なるものは又棘數が多い。日本海方面産のものは棘多く、太平洋方面のものは前者より棘が少い。

棘數と殼長との相關關係は、浦富(鳥取縣)、呼子(佐賀縣)、志賀島(福岡縣)、敦賀(福井縣)、竹野(京都府)、香住(兵庫縣)等は近似するも、萩(山口縣)、下田(靜岡縣)、齊州島(朝鮮)、串本(和歌山縣)、島前(鳥取縣)、伊島(德島縣)、船越(三重縣)等は前者とは勿論相互間にも相異ることを觀察した。

余市川(北海道)に於ける天然産畸形親鮎に就て

山　田　知　治

（小樽水産學校）

On the Malformation of *Plecoglossus altivelis* T. et S. from the Yoichi River, Hokkaidô.

Tomoharu YAMADA

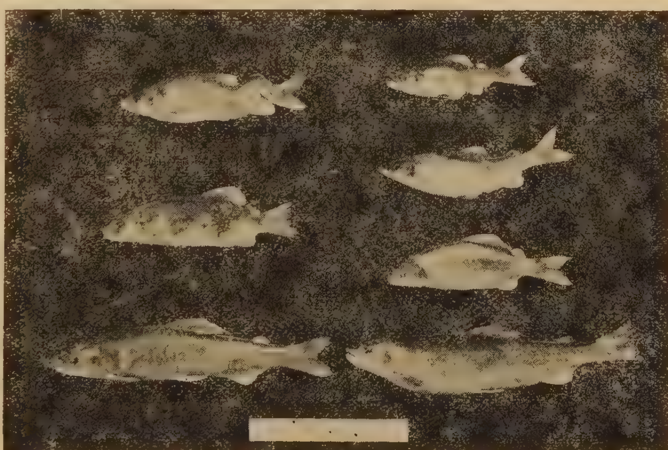
SYNOPSIS

Deformed salmon and trout have been described by Y. HANDA, P. D. MALLOCH and many others. But such is of rare occurrence in *Plecoglosssus altivelis*. In this paper are given measurements of five deformed specimens (Tables 1 and 2) and corresponding ones of two ordinary specimens (Tables 3 and 4) of this species obtained from the Yoichi River, Hokkaido in the summer of 1939. All the deformed ones were found sexnally mature.

鮭鱒類の畸形に就ては P. D. MALLOCH 氏の著書(1) 及び半田芳男氏の著書(2)並びに千歳孵化場に於て實驗觀察せられた鮭稚魚の畸形に關する研究(3)及び石井重美氏の河鱒の脊柱彎曲畸形(4)に關する研究其他諸氏の研究報告あるも、淺學寡聞の筆者は未だ天然產鮎の畸形に關する研究は平野義見氏のエビス鮎(5)の報告ある外は知らない。

筆者は本年九月余市川に於ける余市郡協同漁業組合の經營する鮎人工孵化場で鮎人工孵化實習の際同河川で捕獲せられた畸形親鮎の標本數尾を觀察する機會を得たるを以て玆に記して參考に資せんとする次第である。

尙研究に當つて同組合の技術員田村氏及同書記中村耕三氏には研究材料の採集に援助せられたの對して此處に厚く謝意を表すと同時に種々御助言を賜つた半田芳男氏、菊地覺助氏に深謝す。



下段左右ハ普通ノ親鮎

上段左右及中段ハ畸形鮎

畸形鮎魚の形態測定の結果 採集した畸形鮎の數個體の形態的測定の結果から見るときは脊椎骨彎曲畸形（寫眞左上）と尾部の短縮畸形（同左、中）と脊椎骨の癒合短縮畸形（同右上、中）とである。

第 1 表　畸形鮎の測定値

番號	體長 cm	體高 cm	頭長 cm	眼徑 cm	尾柄 cm	尾部 cm	胸鰭～腹鰭 cm	腹鰭～臀鰭 cm	性	備考
1	13.4	4.0	3.4	0.7	1.3	3.0	4.1	3.8	♀	脊椎波狀彎曲畸形
2	13.5	4.1	4.0	0.7	1.5	3.0	4.7	2.6	♂	尾部短縮畸形
3	9.6	2.7	2.8	0.6	1.1	3.0	3.7	3.6	♂	脊椎癒合短縮畸形
4	13.2	3.6	3.3	0.6	1.2	4.1	4.0	3.5	♀	同
5	12.0	3.8	3.4	0.6	1.4	3.9	3.4	2.2	♂	同

第 2 表

番號	體長/頭長	體長/體高	頭長/尾柄	頭長/眼徑	體長/胸部	體長/尾部
1	3.9	3.4	2.6	4.9	3.2	4.5
2	3.4	3.3	2.7	5.7	2.9	4.5
3	3.4	3.6	2.5	4.8	2.6	3.2
4	4.0	3.4	2.8	5.5	3.3	3.2
5	3.5	3.2	2.4	5.7	3.5	3.0

第 3 表　普通親鮎の測定値

番號	體長	體高	頭長	眼徑	尾柄	尾部	胸鰭～腹鰭	腹鰭～臀鰭	性	備考
1	19.6	4.5	4.5	0.7	1.7	6.0	5.6	4.3	♂	產卵場にて捕獲の親魚
2	19.9	4.8	4.2	0.7	1.6	5.8	6.7	5.4	♀	〃

第 4 表

番號	體長/頭長	體長/體高	頭長/尾柄	頭長/眼徑	體長/胴部	體長/尾部
1	4.4	4.4	2.6	6.4	3.5	3.3
2	4.7	4.1	2.6	6.0	3.0	3.4

之等の畸形鮎の親魚は雌雄共生殖巢は成熟し雌にあつては卵徑稍小なる成熟卵が多數ある。雄にあつては外觀上第二次性特徵が顯著である。

平野義見氏は昭和八年九月十日著者の採集した同一河川の同じ場所附近で採集した脊椎骨癒合短縮畸形の鮎をエビズ鮎と報告せり。其の記事を見るに"本畸形魚はエビス鮎と呼ばれ乾燥して婦人病の妙藥にすると。此の種の畸形は雌ばかりで雄には全然現れない。兎に角に1000 尾に 1 尾位しか捕れない珍しいものだと漁師は云ふて居る"とあるも、筆者の採集した標本中には同型のもの 3 尾中 2 尾迄判然と雄の第二次性特徵が現れて居るのを見た。

文　獻

(1) Malloch, P. D.: Life history and habits of the salmon sea trout and other fresh-water fish. 1910.

(2) 半田芳男：鮭鱒人工蕃殖論. 1933.

(3) 〃 ：鮭稚魚の畸形 水產學雜誌 1925.

(3) 石井重美：河鱒の脊柱彎曲 水產研究誌 1916.

(4) 平野義見：エビス鮎 養殖會誌 1934.

オゼルナヤ沖で捕獲されたイルカに就て[1]

妹　尾　次　郎

（水　産　講　習　所）

On Two Specimens of Porpoise captured off the Coast of Ozernaya, Kamchatka.

Jirô Senô

SYNOPSIS

Two specimens of porpoise obtained off Ozernaya, Kamchatka were observed externally and one of the two was measured in respect to 52 items. Thus they appear to be referable to *Phocaenoides dalli* (True) which has been rather imperfectly known. The reader is referred to the accompanying figures and Tables.

ヲガハイルカ[2]は尠くとも本邦では珍らしい種類である。邦人の報文として、小川(1932b)に依る產地未詳の 1 個體に關するもの 1 篇があるに過ぎない。

§ **I. 分類學上の位置**. 黑田 (1938₆) に依れば次の如くである。(但し亞目以下を示す。)

Subord.　Odontoceti：齒鯨亞目

Fam.　Delphinidae：海豚科

Subfam.　Phocaeninae：鼠海豚亞科

Gen.　Phocaenoides：小川海豚屬[3]

P. truei Andrews：リクゼンイルカ

P. dalli (True)：ヲガハイルカ[4]〔新稱〕

§ **II. 材料**. 此處に報告するものは、Table 1 中に H_1 及び H_2 にて示されてゐる 2 個體である。

H_1 は皮のみ鹽漬として東京に持歸へられ、剝製とされ、水產講習所標本室に保存されてゐる。(圖版 I, 第 1, 2 圖、圖版 II, 第 11 圖。)

H_2 は捕獲後、白鷹丸上にて撮影され、備忘錄中に記錄の上 (§ VI 參照) 放棄された。(圖版 I, 第 3 圖。)

兩者共鮭鱒流網實習中に捕獲されたものである。

§ **III. 唯今迄の研究**. 表示すれば Table 1 の如くになる。

§ **IV. Phocaenoides の特徴**. I. 體側に於ける上下色彩の境界の明白なこと。II. 背鰭は鎌狀且つ三角狀で、上端は後方に向ひ、後椽は凹狀を呈する。III. 尾柄部の背腹兩面に鰭狀隆起が認められる。(圖版 I, 第 5 圖參照。) IV. 脊椎骨は 90 餘個に及ぶ。以上は四大特徴とも看做さる可きものである。

---

(1) 水產講習所動物學教室業績　第 97 號

(2), (4), 岡田 (1938₁₀) はキタイルカと呼ぶ。

(3)、岸田 (1924) 並に岡田 (1938₁₀) の陸前海豚屬に當る。

Pl. I.

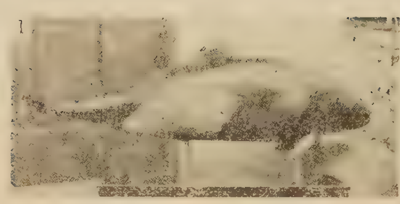


Fig. 1



Fig. 2

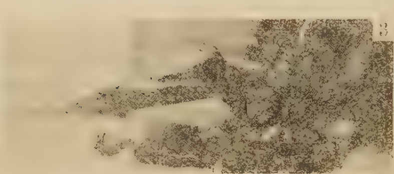


Fig. 3



Fig. 4

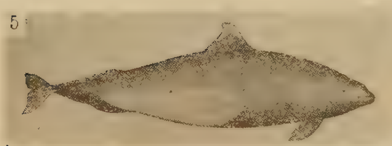


Fig. 5

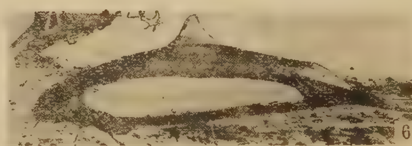


Fig. 6

Figs. 1–2. A specimen of the Imperial Fisheries Institute, Tokyo. Sexuality unknown, lateral views. [H_1 in Table 1].

Fig. 3. The second specimen under consideration. Photograph was taken on board the Hakuyômaru. Female, lateral view. Rostrum short and round, pectral fin small not falcate, nostril fused and large, dorsal fin and dorsal region black. (After SAITO's notes). [H_2 in Table 1].

Fig. 4. *Phocœnoides dalli* (TRUE), after OGAWA (1932). Male, lateral view. [O in Table 1].

Fig. 5. *Phocœna dalli* TRUE, after TRUE (1885). Type specimen of DALL's porpoise. Male, lateral view. Five faintly-marked "rugosities" are seen on the upper margin of the dorsal fin and prominent flange-like extensions are recognized on dorsal and ventral sides at the hinder region of the body. [T in Table 1].

Fig. 6. *Phocœnoides truei* ANDREWS, After OGAWA (1932). Male, lateral view. [See the remarks of the IIIrd material in Table 1].

Pl. II.



Fig. 7



Fig. 8

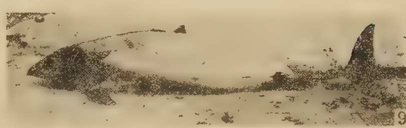


Fig. 9

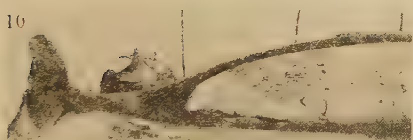


Fig. 10



Fig. 11

Fig. 7. *P. truei* ANDREWS, after ANDREWS (1911). Male, lateral view. Caudal peduncle slants abruptly down to flukes. [A in Table 1].

Fig. 8. *P. dalli* (TRUE), ventral view of the specimen in Fig, 5.

Fig. 9. *P. dalli* (TRUE), 〃 〃 〃 in Fig. 4.

Fig. 10. *P. truei* ANDREWS, latero-caudal region of the body in the same specimen with Fig. 6. A number of patches marked with short, black lines are especially seen at the hinder part of the white area only on right side.

Fig. 11. Ventral view of the specimen in Fig. 1.

Table 1. *Pphocaenoides dalli* (TRUE) studied(1)

Material	Collector	Abbreviation	Capture-date	Finding-place	Remarks
I st	DALL, W. H.	D	1873	Off the coast of Alaska	Skull→U. S. Nat. Mus.
II nd	TRUE, F. W.	T	1873. 8. 13 (Publ. 1885)	Strait west of Adak Isl, Aleutian group	Described as *Phocaena dalli* TRUE, L=182·9 cm ♂, adult
---	ANDREWS, R. C.	A	1910. 6. 18 (Publ. 1911)	Ayukawa, Rikuzen Prov. Japan	Described newly as *Phocaenoides truei* ANDREWS.(2) ♂
III rd	OGAWA, T.	O	1932. 2. 19 (Publ. 1932)	Exact place is unknown, Shiogama?	*P. dalli* (TRUE), L=183·5cm W=83·8 kg, ♂(3) [*P. truei* ANDREWS, L=188·7cm, W=93·8kg, ♂(4)
IV th	Hakuyô-maru(5)	H_1	1932. 7. 6∼19(6)	Off the coast of Ozernaya(7)	L(8)=151·0cm, Sexuality is now unknown(9)
V th	〃	H_2	1938. 7. 15(10)	〃 (11)	L'(12)≒180 cm, ♀

(1) DALL's porpoise in common.
(2) Rikuzen-iruka in japanese.
(3) See Pl. I. Fig. 4 and Pl. II. Fig. 9.
(4) See Pl. I. Fig. 6 and Pl. II. Fig. 10.
(5) Training ship of the Imperial Fisheries Institute, Tokyo, Japan.
(6) Exact date is uncertain.
(7) See Fig. 12.
(8) Total length in straight line from snout to notch of flukes.
(9) Because, Assistant Professor D. INABA, who was the biologist in charge, is now in front far from our land.
(10) Between 6 o'clock p.m. 14 th and 2∼3 o'clock a.m. 15 th.
(11) See the marked position (×) in Fig. 12.
(12) From snout to tip of fluke. It was measured by Mr. SAITÔ, who was on board at that time.

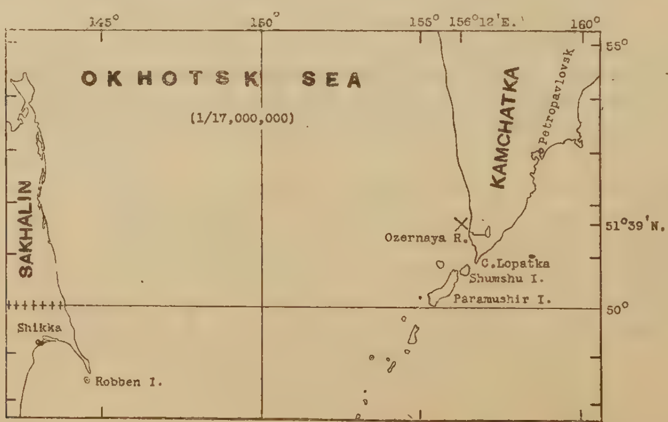


Fig. 12. The Ozernaya River and the environs. The mark × denotes the finding-place (51°39′N., 156°12′E.) of H_2 in Table 1.

§V. *P. dalli* (TRUE) と *P. truei* ANDREWS との主なる差異

差異事項 ＼ Spp.		*P. dalli* (TRUE)	*P. truei* ANDREWS
I. 色彩	a. 體側の白色部	脊鰭の前端迄達す(1)	微かであるが、胸鰭より尙前方に伸ぶ(2)
	b. 尾柄部腹面	一樣に黑色である(3)	短い黑縱を有する灰色の斑點を示す(4)
	c. 尾鰭の兩面	一樣に黑色である(5)	分明な白斑紋を有する(6)
	d. 脊鰭	殆ど一樣に黑色である(7)	上半部は白色味を帶びる(8)
II. 尾柄部の鰭狀隆起		概して高くない(9)	稍高く背方に突き出てゐる(10)
III. 脊椎骨の數		——, 97 or 98[T], 94[O]	95[A], 94[O], ——, 92[O]
IV. 齒數		104[D], 100[T], 105[O]	82[A], 82[O], 89[O], 80[O]

(1), (7) 及 (9)…………Pl. I. Fig. 1～5 參照
(2), (8) 及 (10)…………Pl. I. Fig. 6 及 PL. II. Fig. 7 參照
(3) 及 (5)…………Pl. II. Fig. 8, 9 及 11 參照
(4) 及 (6)…………Pl. II. Fig. 10 參照

§VI. 觀察並に測定結果 (§II, §IV, §V を參照せられたい)。**H_1** は圖版 I の第 1 及び第 2 圖に見る如く、*Phocaenoides* の特徵 (§IV.) の I 並に II を備へてゐる。III は同圖版第 5 圖の樣に顯著ではないが、之を背部の方に認める事が出來る。(材料が腹開きにされ、再び縫合はされたので、腹側の夫は判然しない。) IV の脊椎骨數は捕獲當時調査されず、又骨格等も標本にされるに至らなかつた爲全然未知である。從つて §IV の全部の條件を滿足せしめ得ないけれども、以上の觀察結果から、H_1 は *Phocaenoides* に屬するものと想定される。

H_1 の有する性質は、更に §V に於ける *P. dalli* としての I の a–d 四項に合致する。(圖版 I の第 1 並に第 2 圖に於ける背鰭に、又圖版 II, 第 11 圖の尾鰭左側下面に、白色部が存在する如く見えるが、之等は撮影時の反射光線に基くもので、標本では何れも漆黑色を呈してゐる。) 尙 II に就いても *P. dalli* の方の特徵を有してゐるが、III, IV に關しては何等知られてゐない。未だ不十分ではあるが、上記の諸性質から H_1 は *P. dalli* (TRUE) であらうと想はれるのである。

H_2 も圖版 I 第 3 圖から知られる樣に、§IV の條件中 I 及び II を滿してゐる。鰭狀隆起 (III) も低い乍ら認められ、背鰭 (§V の Id) も黑色である由齋藤(1)は私の問に答へられた。§IV の IV は未知であるが、H_2 も亦 H_1 と同樣に *Phocaenoides* に屬するものと考へられる。

H_2 が §V の諸條件を滿たす程度も H_1 と略同樣であるが、齋藤は手觸りによる調査から其の齒數を "上下共に 17～18" と記帳されたのである。之を IV の數字に比較する時は差異が見出される。小川 (1932 b) は、此の屬の齒が極端に小さい旨述べて居られる。從つ

(1) 齋藤宗一: 水産講習所助教授、當時白鷹丸生物係主任. Table 1 の (12) 參照。

Table 2. External Measurements(1)

Measured matters	H_1 left	H_1 right	Percentage of L. l	Percentage of L. r	T	Percentage of L_1	A	Percentage of L_2
1) Total length in straight line from snout to notch of flukes	$L=1510$		—		$L_1=1829$		$L_2=1915$	
2) Total length over curve of back from snout to notch of flukes	$L'=1689$		111.9		—		$L'_2=$ 2115	110.4
3) Tip of lower jaw — Corner of mouth	110	94	7.3	6.2	89	4.9	134	7.0
4) 〃 — Center of eye	202	191	13.4	12.7	177	9.7	233	12.2
5) 〃 — Ear	—(2)		—		241	13.2	—	
6) 〃 —Anterior edge of blow-hole	199		13.2		228	12.5	260	13.6
7) 〃 —Anterior base of pectoral fin	267	261	17.7	17.3	279	15.3	305	15.9
8) 〃 —Posterior 〃 〃	340	333	22.5	22.1	356	19.4	—	
9) 〃 —Anterior boundary of the white area	631	627	41.8	41.5	692	37.8	310	16.2
10) 〃 — Genital slit	—(3)		—		1093	59.8	765	39.9
11) Snout — Corner of mouth	105	89	7.0	5.9	—		125	6.5
12) 〃 — Center of eye	192	184	12.7	12.2	—		233	12.2
13) 〃 — 〃 blow-hole	184		12.2		—		250	13.1
14) 〃 — Posterior base of pectoral fin	343	332	22.7	22.0	—		415	21.7
15) 〃 — 〃 〃 dorsal fin	888		58.8		—		1110	58.0
16) Lower jaw extends beyond upper	4		2.7		—		7	3.7
17) Length of eye	16.0	19.5	1.1	1.3	19	1.0	22	1.2
18) Eye—Blow-hole	129	124	8.5	8.2	102	5.6	168	8.8
19) Distance of eye above line of mouth	29	28	1.9	1.9	—		20	1.0
20) Width of blow-hole	41		2.7		47	2.6	49	2.6
21) Blow-hole—Anterior base of dorsal fin	457		30.3		470	25.7	505	26.4
22) Breadth of pectoral fin at base	70	66	4.6	4.4	140	7.6	103	5.4
23) Greatest breadth of pectoral fin	95	86	6.3	5.7	—		105	5.5
24) Anterior base of pectoral fin - trip	178	171	11.8	11.3	203	11.1	233	12.2
25) Posterior 〃 〃 〃 〃	118	121	7.8	8.0	146	8.0	163	8.5
26) Distance apart of anterior bases of pectoral f. (below)	145		9.6		—		157	8.2
27) 〃 〃 posterior 〃 〃 (〃)	174		11.5		—		203	10.6
28) Height of dorsal fin	96		6.4		152	8.3	165	8.6
29) Length of base of dorsal fin	306		20.3		267	14.6	360	18.8
30) 〃 posterior margin of dorsal fin	227		15.0		191	10.4	—	
31) Navel—Anterior end of genital slit	—(4)		—		190	10.4	—	
32) Length of genital slit	—		—		76	4.2	—	
33) Genital slit—Anus	—(5)		—		108	5.9	—	
34) Anus—Notch of flukes	—		—		578	31.6	620	32.4
35) Breadth of norrowest part of caudal peduncle	56		3.7		45	2.4	—	
36) Height of b dy at same point	66		4.4		89	4.9	106	5.5
37) Breadth of flukes (transverse)	350		23.2		470	25.7	469	24.5
38) Length of lobes of flukes	196	174	13.0	11.5	—		l:245 r:251	12.8 13.1
39) 〃 flukes (antero-posterior)	169		11.2		133	7.3	180	9.4
40) 〃 white area along the belly	331	380	21.9	25.2	457	25.0	735	38.5
41) 〃 〃 on sides	523	539	34.6	35.7	—		1175	61.4
42) Corner of mouth—Anterior base of pectoral fin	195	201	12.9	13.3	—		210	11.0
43) Width of head at corner of the mouth	133		8.8		140	7.6	—	
44) Height of head at anterior edge of blow-hole	210		13.9		—		—	
45) Distance from corner to corner of mouth over head	235		15.6		—		275	14.4
46) Breadth of body directly in front of pectoral fins	234		15.5		—		—	
47) Height of body at anterior base of dorsal fin	391		25.9		—		—	
48) Girth of head at eyes	705		46.7		—		685	35.8
49) 〃 body directly in front of pectoral fins	814		53.9		—		835	43.6
50) 〃 〃 at posterior base of dorsal fin	932		61.7		—		1285	67.1
51) 〃 〃 at anus	535		35.4		—		817	42.7
52) 〃 〃 directly in front of flukes	193		12.8		—		—	

(1) Unit in mm.

(2)–(5) As the exact places of ears, genital slit, navel and anus in H_2 are uncertain, those measurements concerned have been omitted.

て軟部の附着した儘での齒數には、誤無きを保し難いのである。故に齒數の點は別として、序上の關係から、H_2 も亦 *P. dalli* (TRUE) であらうと推定される次第である。

尙模式標本 (Pl. 1. Fig. 5) の背鰭上椽に rugosities (皺襞) が 5 ケ認められるが、H_1 及び H_2 に於いては見られなかつた。之は *Phocaena* 鼠海豚屬にも存在して居り、就中 *P. spinipinnis* に顯著に發達してゐる。

測定結果を次に掲げる。

上表の如く H_1 の體外部に就き 52 ケの測定を行ひ、T 並に A の數値と對比參照に便なる樣、夫れ夫れ體長との百分率を求め併せ表示した。但し H_1 に於いては、腹開きされ再び縫合はされたので、臍•生殖器•肛門等の正確な位置不明であり、之等に關する計測は省略した。第 II 表中容易に目にとまるのは、9)•40) 及び 41) の 3 項で、之等は §V の Ia が數値を以て表はされたのに相當する。其の他 19) は T の數値に缺けてゐるが、H_1 と A とでは其の差はかなりに大である。尙 48)〜51) の體周の値は、兩種の體型が體の前後に於て差のある事を知らしめる。卽ち H_1 は 48), 49) に於いて A より優れ、50), 51) にあつては夫より劣つてをるのである。此の事は各ゝ一個體よりの數値ではあるが、ANDREWS (1911) が "背鰭後方の體型全く兩者異る" と記述してゐるのと符合する。其の他の計測點に於いては格別の大差を認め得ない。

§VII. 結語 オゼルナヤ沖で捕獲された 2 頭のイルカに就き、材料の關係上外部形態に關する觀察並に內 1 頭に就いて 52 ケの測定を行つた。兩者の有する特徵から、之等が小川海豚屬中のヲガハイルカであらうと想定される。但し分類査定上重要な鍵となる可き點で、未だ調査硏究を成し得なかつたものもある。將來同樣な材料が、略同一地方から凡そ同じ時期に入手可能かとも思考されるので、其の節には內部形態方面の硏究も行ひ度い意向である。斯樣な材料で而も脊椎骨數は 94 ケに近く、頸椎骨に癒着を見、顎間骨は齒を有し、其の數 100 ケに近似である等の諸性質、併せて頭骨等の特徵を確かめ得るならば、今回の 2 個の材料も、より一層の確かさを以てヲガハイルカであると考へ得るに至るであらう。

H_2 の寫眞並に之に關する記帳事項を提供された齋藤助敎授、御校閱下さつた寺尾敎授に深謝する次第である。

參考文獻

ANDREWS, R.C.: A new porpoise from Japan. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 30 1911, Art. 4, 31〜50.

靑木文一郞: 日本產イルカの新屬新種 (論文紹介) 動•雜 25 1913, 58〜60.

FLOWER, W.: On the characters and divisions of the family Delphinidae. Proc. Zool. Soc. London., 1883, p. 466.

平坂恭介: 本邦近海產鯨目へ添加動•雜 48 (2), 1936, 72〜74.

本多厚二: 千葉縣津田沼にて捕りたる齒鯨について動•雜 40 (482), 1928, 504〜505.

岸田久吉: 哺乳動物圖解—農商務省發行, 1924, 305〜328 [鯨目•亞目•科屬名檢索表]

————: 近時注意せる 2, 3 の哺乳動物に就て動•雜 48 (4), 1936, 175〜177.

KURODA, Nagamichi: A list of Japanese mammals.—ヘラルド社發行, 1938, 13〜20.

永澤六郞: 日本產海豚類十一種の學名動•雜 28 (372), 1916, 35〜39.

小川鼎三： 本邦産海豚の分類に就て (1)—齋藤報恩會時報, (69), 1932a, 1~25, Pl. I-VII.

——：Ditto. (2)—Ibid. (70), 1932b, 12~43, Pl. VIII-X. [参考文献 24 篇掲げられてゐる。]

—— ： 本邦の歯鯨に關する研究 I-VII—植・動 4 1936-'37, 1159~1171, 1337~1344, 1495~1504, 1685~1694, 1837—1844, 2017~2024, 5 25~34.

OKADA, Yaichiro: A study of japanese Delphinidae (1).—Sci. Rep. Tokyo Bunrika Daigaku, Sect. B. 3 (44), 1936, 1~16, Pl. I-V.

——: Toshimasa, HANAOKA: Ditto (II).—Ibid. Sect, B. 3 (59), 1938, 243~267, Pl. XXI-XXV.

——: Ditto (III).—Ibid. Sect. B. 4 (72), 1939, 139~157.

——: A catalogue of vertebrates of Japan.—Maruzen, 1938_{10}, 21~23.

田子勝彌： 日本近海に産する鯨族に就きて.—動・雑 34 401, (1922), 446-479, [鯨の分類及び検索 - 同上, 450-453].

TRUE, F. W.: On a new species of porpoise, *Phocaena dalli*, from Alaska.—Proc. U. S. Nat. Mus., 8 1885, 95~98, Pl. II-V.

VERNON, Bailey: The mammals and life zone of Oregon. (North american fauna No, 55), Washington. 1936, 336~349, Pl. 48~50.

ウロハゼ *Glossogobius brunneus* (TEMMINCK et SCHLEGEL) の產卵習性竝びに發生に就て

石川　昌・中村中六

（東京帝國大學農學部）　（東京帝大農學部附屬水產實驗所）

On the Breeding Habit and Development of a Goby, *Glossogobius brunneus* (TEMMINCK and SCHLEGEL).

Masashi ISHIKAWA and Nakaroku NAKAMURA

SYNOPSIS

Glossogobius brunneus is a large goby distributed from the coasts of tropic to central Japan. It lives on the bottom in brackish or shallow waters, hidden under the stones or weeds. It spawns in summer extending from the end of July to the beginning of September. The eggs are fixed to the under surface of stones or piles and guarded by the male, who aerates them by keeping up a flow of water over the spawn through the action of his dorsal fin, of which length is more longer than that of the female. The embryo is kept in an elongate and pyriform egg-shell which measures about 3·5 mm in length. When the eggs are laid, a tuft of adhesive threads, with which they are attached in cluster to various objects, appears at the narrow end of the shell-membrane (See Figs. 2 and 3). It is seen to be a minute branch of outer shell-membrane. The embryo is hatched about in 80 hours after the egg being spawned at water temperatures of 26°C. The newly hatched fry measures about 2·07 mm in total length. The favorable salinity for normal development of the eggs ranges from 10 to 22‰.

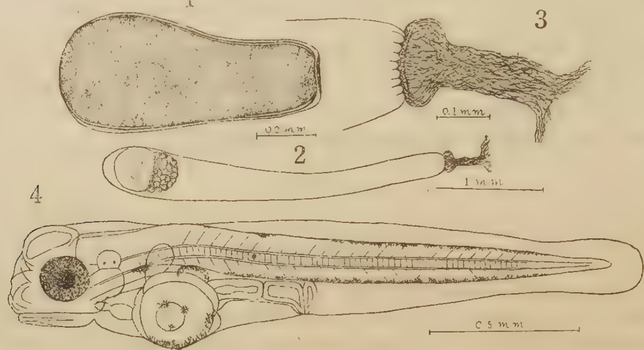
筆者等は 1939 年八月愛知縣渥美郡泉村に於ける渥美養魚會社の天然鹹水養殖池より、丁度生殖時期に當るウロハゼの成魚を得て小水槽中に飼育し、產卵,孵化せしめ、產卵習性竝びに卵內發生の經過を觀察することが出來たので、こゝにその概略を報告する。

產卵習性　ウロハゼの產卵期は七月下旬より九月の上旬に至る盛夏である。成熟魚の雌雄 1 尾宛を配して水槽に入れ、附著器として丸瓦、竹筒等を與ふれば容易に產卵する。產卵は物の下面に行ひ、卵は勿論附著卵で非常に細長い shell を持ち基端に於ける附著絲で附著して居る。卵群は略圓形に附著し、卵は互に重なり合ふ事は決して無く廣く一層に、規則正しく樹立し、丸瓦に產卵せしめた 1 例に於いて其の數約 6 萬 7 千個を數へた。自然狀態では水底に堆積する石の平たい裏面や、又鰻壺と稱する竹筒の入れてある所ではその內面に產卵する。

產卵後雌は甚しく傷ついて死亡するが、雄は非常に活潑で居殘つて卵を保護し、大きな自分の背鰭を動して水流を送つて居るがこの雄親の保護は卵の發育にとつて絕對に必要のものである。

1 匹の雄は數回產卵行爲に關係する事が出來、卵保護は每回同樣に之を行ふ。筆者等は同一の雄につき 3 回まで之を繰返せしめた例がある。產卵に關係しなかつた雄は卵群に對して無關心の樣である。

發生 卵巢卵は第 1 圖に示す如く一端の太い棍棒狀乃至茄子形で長徑 0·8〜0·9 mm, 短徑約 0·35 mm であり、內外 2 層の卵膜を被り、外膜は薄い纖維性の膜で破れ易く、破れると反轉して細い方の端で無數の纖維の束となり强い粘著力を有するが、これが產卵された場合卵が附著卵となる原因である。つまり卵が產出される時卵は狹い穴を通る事によりこの外膜が破れ、出るに從ひ自然に反轉して後端に於て見事に附著絲の束となるのである。



ウロハゼの卵と稚魚 Eggs and fry of *Glossogobius brunneus.*
Fig. 1. 卵巢卵 Ovarian egg. Fig. 2. 產出された卵 Laid egg.
Fig. 3. 同上基部粘著糸 Adhesive threads. Fig. 4. 孵化當時の稚魚 Hatched fry.

內膜は强靱で且つ透明な卵殼膜であつて產出されると長く伸びる。卵黃は黃色不透明、細胞質は卵內に一樣に擴り、油球も大小多數散在する。

自然に產出された卵は 3·5 mm 內外の細長い shell を形成し先端に於いてやゝ膨み、その內に胚が位置し、動物極は基部に向ふ。(第 3 圖)

鹽分 22‰, 平均水溫 26°C での發生經過は產卵後 50 分で第 1 分裂、1 時間 10 分で第 2 分裂 2 時間で桑實期に入り 8 時間で魚體原基明瞭となり、10 時間で胚口が閉ぢる。12 時間で眼の形成始り、18 時間頃には尾部は卵黃面を離れて伸長を始め筋節も 7 個認められる。24 時間では體全長 1·04 mm, Statocyst を生じ, 眼球も取入れられ消化管も見え、この頃から shell 內で體の方向を轉ずるものが現れる。48 時間で體部各所に色素が現れ胸鰭も認められ、大體 80 時間內外で孵化する。油球は始めは小なるもの 20〜30 個で、後には大なるもの 1 個となる。

孵化適鹽分量は 10〜22‰ である。孵化當時の稚魚の體長は 2·07 mm あり, 卵黃は 2, 3日で吸收される。

クチバ貝及びアサリの空氣中に於ける生活力に就て

中　村　中　六

（東京帝國大學農學部附屬水産實驗所）

On the Vitality of Two Species of Bivalves, *Caechella chinensis* DESHAYES and *Venerupis philippinarum* (ADAMS et REEVE) in the Air.

Nakaroku NAKAMURA

SYNOPSIS

In the present paper the author has dealt with the ecological meaning of the relation between the vitality of two species of sand-dwelling bivalves in the air and their vertical distributions.

(1) *Caechella chinensis* is restricted to a zone in the upper part of the shore, whereas *Venerupis philippinarum* occupies a zone mainly below the Caechella zone.

(2) *Venerupis* survives about 2·5 days in summer and 7 days in winter, while *Caechella* does about 8～9 days in summer and 27 days in winter, when both of them are in the same conditions.

(3) Such difference of the duration is resulted from both of physical and physiological nature, that *Caechella* loses its moisture more slowly and for the same degree of the desication tolerates more than *Venerupis*.

筆者は渥美半島の伊川津貝の濱に於いて二枚貝の分布を調べる中に、クチバ貝 *Caechella chinensis* DESHAYES の棲息する場所がアサリ *Venerupis philippinarum* (ADAMS & REEVE) 等のそれに比べて、遙かに高い水準の砂中にある事を知つた。そして其の棲息狀態より推察して、クチバ貝の環境の變化に對する抵抗性はアサリに比較して相當强いものであらうと思はれたので、それを空氣中に放置して生存し得る日數を夏冬2回に亘り調査して見た。猶夏季には比較の爲にアガキ *Ostrea gigas* THUNBERG に就いても同樣な實驗を行つて見た。

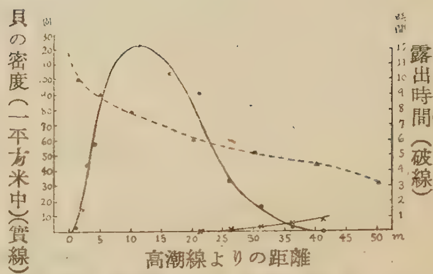
水中の動物の空中活力と垂直分布との關係に就いては二•三の報告がある。卷貝に於いてはアマガヒ、タマキビ, アラレタマキビ共の他數種の貝に關して谷田氏[1,2,3]の研究があり、高潮面又はそれ以上に生活するタマキビ, アラレタマキビが水中の卷貝より水分消失の度が少く、空氣中に於ける生存力の强い事を報告せられ、又、弘氏[4]は各種のフジツボが直射日光の下に生存し得る日數の長短は、明かに自然狀態に於いて其等の示す所の垂直分布と密接な關係を示すと言はれて居る。但し二枚貝についてはこの種の研究少く、唯僅かに堀氏[5]がアガキの空中活力と溫度との關係を報告せられ、又、屋代氏[6]がシレナシジミについて其の驚くべき程の生活力についての觀察を記して居られるに止る。

筆者はクチバ貝, アサリの空氣中での生活力の强弱と其の棲息狀態との間には、前記の卷貝, フジツボに於けると同樣にやはり密接な關係のある事を知つたので、其の結果とそれについての多少の考察とをこゝに報告する。

分　布　の　比　較

クチバ貝とアサリの共に分布する伊川津貝の濱に於いて、高潮線よりの距離に應ずる各々

の密度の相違を調べて見た。そして又､大潮の日に､日中 12 時間中に於ける砂濱の露出時間を調査して、其の結果と前記クチバ貝,アサリの分布とを結びつけると第1圖の如きものとなる。



第 1 圖 高潮線よりの距離に應ずるクチバ貝，アサリの密度及び砂濱の露出時間の變化 ● クチバ貝, × アサリ ▲ 露出時間。

この圖に見る様にクチバ貝はアサリに比べて、遙かに高潮線に近く分布して居る。其の最も密度の高い所は高潮線より約 10 m 位の所であり、其處は日中殆ど海水はなく､唯滿潮に近い 3,4 時間の間海水に被はれるのみである。又甚しきは高潮線より僅か 1,2 m の所に生活し夏季の干潮時には殆ど全く乾燥した砂中に埋つて居る。之に反してアサリは、高潮線より 30 m 位の所にぽつぽつ現れ､それよりずつと沖に分布して居るのである。

實　　驗

アサリ,クチバ貝は貝の濱より採集し來り､マガキは伊川津立川の河床にある小型のものを集めた。採集して來た材料を1時間位海水に浸した後､水を切り､殼に附着せる海水をぬぐつた上で各 50 個づつ數組に分けて、夫々瀬戸引きのバツトの中に入れ番號を附して室內に保存する。

實驗開始當時の重量 (W_0) 及び以後毎日1回其れ等の重量 (W_n) を測定し、又室內の氣溫,濕度を測定した。

最初の 1,2 日はアサリは水を出したり,又足を出すものもあるが其の後水も出さなくなる。クチバ貝は最初から水を出すものは殆どなく、冬季に於ては終始固く介殼を合はせたまゝであるが､夏季の實驗ではしばらくの間足を出して轉々體を動かすのを觀察した。

一定期間後先づ1の組を水中にもどして生死の數を調べ、以後順次相當日數を距てゝ各組の死亡率を見た。何れも生死を見決めた後､煮て肉を去つて介殼の重量 (W_s)、を測りそれより實驗開始當時の介殼內容 (Soft parts) の重量 ($W_f = W_0 - W_s$) を知り、重量減少の程度を其の各組の實驗開始當時の Soft parts の重量に對する percentage で表はす事にした。

冬季に於ける實驗は都合上、カキを廢してアサリ,クチバ貝のみについて行つた。

1. 夏季實驗 (9th, July～24th, July '38) アサリは殼長 29 mm, 殼高 20 mm～殼長 37 mm,殼高 25 mm 位の大きさのものを用ひ、クチバ貝は同じく 26 mm, 19 mm～21 mm, 16 mm 位のもの、マガキは 3 cm 足らずの小型のものを用ひた。

3 種の貝の各組の實驗中の體重減少及び死亡率は第 1,2,3 表の如くである。但し表には簡略の爲に、實驗中の毎日の重量は之を記せず、順次各組を海水中に投ぜし日のみの重量を記す。

猶經過日數を横軸に､死亡率及び體重減少を縱軸にとつて三者一緒に圖示すれば第 2 圖の如くなる。

卽ちアサリは約 2·5 日. マガキは 6 日, クチバ貝は 8～9 日位生存し得る。各々に於いて、個體の大小による差は認められない様である。

第 1 表　アサリ（夏）

			5 組（各 50 個）				
			1	2	3	4	5
W_0 (g)			346	321	380	330	330
W_n (g)	經過日數	2	325	302	358	306	308
		3		294	340	290	293
		4			309	255	258
死貝の數			11	33	50	50	50
W_s (g)			187	169	205	175	175
W_f (g)			159	152	175	155	155
$\frac{W_0-W_n}{W_f}\times 100$			13.2	17.8	40.6	48.4	46.5
死亡率 (%)			22	66	100	100	100

第 2 表　カキ（夏）

			5 組（各 50 個）				
			1	2	3	4	5
W_0 (g)			255	263	196	252	222
W_n (g)	經過日數	4	240	247	182	237	207
		5		244	179	233	203
		6			171	222	189
		7				207	178
		8					168
死貝の數			0	2	24	43	49
W_s (g)			173	180	128	169	148
W_f (g)			82	83	68	83	74
$\frac{W_0-W_n}{W_f}\times 100$			18.3	22.9	36.5	54.2	73.0
死亡率 (%)			0	4	48	86	98

第 3 表　クチバガヒ（夏）

			7 組（各 50 個）						
			1	2	3	4	5	6	7
W_0 (g)			134	133	122	131	136	123	131
W_n (g)	經過日數	5	109	110	100	105	110	93	105
		7		98	90	95	98	83	93
		9			82	86	88	76	84
		10				80	82	72	80
		11					79	70	76
		12						67	74
		13							72
死貝の數			2	13	29	35	40	49	50
W_s (g)			64	65	60	65	67	58	65
W_f (g)			70	68	62	66	69	65	66
$\frac{W_0-W_n}{W_f}\times 100$			35.7	51.5	64.5	77.3	82.6	86.2	89.4
死亡率 (%)			4	26	58	70	80	98	100

註（各表に共通）:—

W_0　實驗開始當時の各組の重量（個體數 50 個宛）

W_n　相當日數を經過せし後の重量

W_s　介殼重量

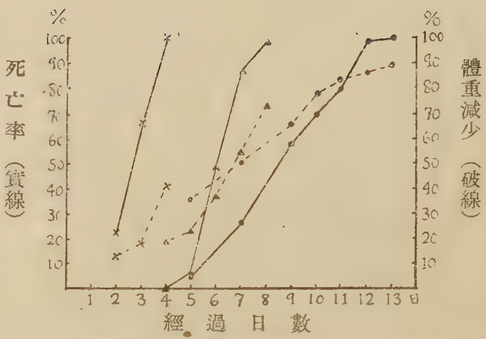
W_f　實驗開始當時の介殼內容（Soft parts）の重量（$=W_0-W_s$）

$\frac{W_0-W_n}{W_f}\times 100$ 體重減少の Soft parts の重量に對する percentage.

猶、本實驗期間中の室内の氣温は最高33°C，最低 24°C，平均 28·8°C であり、濕度は最高 82%，最低 59%，平均 70% であつた。

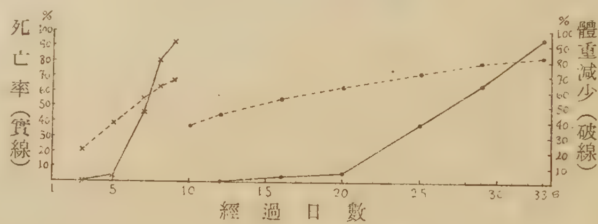
2. **冬季實驗** (21st, Nov.～24th, Dec. '38)

アサリは都合上夏季實驗に用ひたものよりも稍小型で殼長 24 mm，殼高 17 mm～殼長 32 mm，殼高 25 mm 位のものを用ひ、クチバ貝は夏季と同じく、21 mm，16 mm～27 mm，19 mm 位のものを用ひた。何れも夏季實驗に比べて、重量減少の大きく、甚しく乾燥するに至るまで猶生存して居るものあり、生死を見決めるに相當困難を感じた。



第 2 圖　死亡率，體重減少の變化（夏季）
× アサリ　▲ マガキ　● クチバ貝

結果は第 4, 5 表の示す通りであり，又經過日數，死亡率，體重減少の關係を圖示せば第 3 圖の如くである。



第 3 圖　死亡率，體重減少の變化（冬季）
× アサリ　● クチバ貝

即ち冬季に於ては、アサリは大體 7 日、クチバ貝は 27 日位は生存し得る。

猶本實驗期間中の室内の氣温は最高 16°C，最低 6°C，平均 10·3°C であり、濕度は最高 81%，最低 56%，平均 66·4% であつた。

第 4 表　アサリ（冬）

		5 組（各 50 個）				
		1	2	3	4	5
W_0 (g)		191	186	181	186	193
W_n (g)	經過日數 3	170	164	159	163	171
	5		149	144	148	156
	7			128	132	140
	8				125	134
	9					127
死貝の數		0	2	23	40	46
W_s (g)		93	80	85	89	94
W_f (g)		98	97	96	97	99
$\frac{W_0-W_n}{W_f}\times 100$		21.4	38.1	55.2	62.9	66.7
死亡率（%）		0	4	46	80	92

考　　察

砂中に棲息するとは言へ、其の分布する範圍があまりにも高潮線に近い事からクチバ貝は他の二枚貝例へばアサリ等に比べて、環境の悪變化に對して大きな抵抗性を示すであらうと言ふ事は想像されたが、以上の實驗により空氣中に放置した場合、クチバ貝はアサリ等よりも遙かに長く生存し得ると言ふ事が明白となつた。即ち夏季に於いて 3·3 倍，冬季に於いては殆ど 4 倍に近い長期間生存し得る。

然し水分消失等より結果する所の重量減少の狀態を比較せば第 2 圖及び第 3 圖に於いて見る様に、クチバ貝の體重減少はアサリのそれに比して稍々緩漫である。（體重減少の曲線の傾斜の度が小さい）。但し又一面、體重減少の程度と

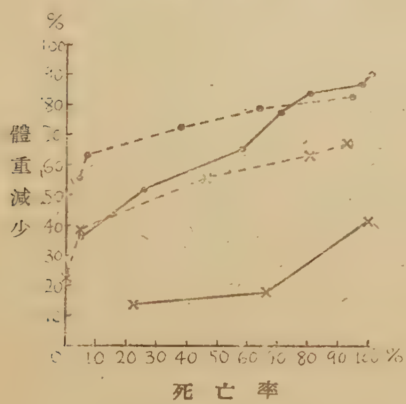
第 5 表 クチバガヒ（冬）

		7 組（各 50 個）						
		1	2	3	4	5	6	7
W_0 (g)		146	142	136	136	137	140	139
W_n (g) 經過日數	10	119	115	111	111	112	114	114
	12		111	106	107	107	110	110
	16			99	100	99	103	103
	20				94	93	96	96
	25					88	90	90
	29						85	85
	33							82
死貝の數		0	0	2	3	19	32	47
W_s (g)		73	71	69	69	69	70	70
W_f (g)		73	71	67	67	68	70	69
$\frac{W_0-W_n}{W_f}\times 100$		37.0	43.7	55.2	62.7	72.1	78.6	82.6
死亡率（%）		0	0	4	6	38	64	94

それに相應する死亡率との關係を見れば第 4 圖の如くなる。

卽ち夏季に於いて見るに、（圖中實線は夏季の關係を示す）アサリは Soft parts の重量の 16·7% を失ふ時は殆ど 50% の死亡率を示すに反して、クチバ貝は其の程度の體重減少では全然死ぬものはなく、クチバ貝が 50% の死亡率を示すのは 61% も體重を失つた時である。冬季に於いても程度の差こそあれ、この相違は存在する。

この事を考へると、この 2 種の貝の生理作用には大きな差異のある事が知れる。卽ち、クチバ貝は水分消失によつて起る體重の致命的減少度と言ふ點に於いて、アサリに比して遙かに高度な減少に堪え得るのである。そして、この生理作用の差異はこの種の貝の生棲狀態に適應した結果であると考へられる。



第 4 圖 體重減少と死亡率との關係
× アサリ ● クチバ貝
實線夏季，破線冬季

夏季と冬季とを比較せば何れの貝に於いても、夏季より冬季の方が體重減少が緩漫であり、しかも又、高度な體重減少に堪え得る。アサリについて見れば、50% の死亡率を示すのは夏季に於いては 16% の體重減少で足りたのに、冬季に於いては 56% の體重減少で漸く同値の死亡率を示す。この夏季と冬季の差は明らかに、呼吸作用が冬季に於いて緩漫であると言ふ事で說明される。

要　　約

(1) 自然狀態に於いて、クチバ貝はアサリに比較して遙るかに高潮線に近く分布して居る。

(2) アサリ，クチバ貝の空氣中に於ける生活力を試して見たが、アサリは夏季に於いて約 2·5 日、冬季に於いて 7 日、クチバ貝は夏季は 8〜9 日、冬季は 27 日位、空氣中に放置したまゝで生存し得る。

(3) クチバ貝がアサリに比して空氣中で長く生存し得るのは、水分消失の度がやゝ緩漫であると言ふ事と、且つ多量の水分消失にも猶堪え得ると言ふ、機械的と生理的の兩方面の差に

よるものであり、これは其の棲息狀態に適應したものと思はれる。

文　　獻

(1) TANITA. S.: Notes on the behavior of *Nerita japonica*. Sci. Rept. Tohoku. Imp. Univ. Biol. 9 (4), 1935.

(2) 谷田專治：卷貝の空中に於ける水分消失に就いて　生態學研究 2 (3), 1936.

(3) 谷田專治：タマキビ及びアラレタマキビの生活力に就いて　ヴヰナス 8 (2), 1938.

(4) 弘富士夫：數種フジツボの海水濃度の變化及び日曝に對する抵抗性に就いて I.　植物及び動物 6 (10), 1938.

(5) 堀　重藏：マガキの空中活力と溫度　水産講習所試驗報告　23 (5), 1924.

(6) 屋代弘孝：シレナシジミの生活力に就いて　植物及び動物 7 (1), 1939.

本邦産カサゴ科魚類の研究

IV. 眼下骨の特徴に基くメバル亞科とカサゴ亞科の新分類に就て（豫報）[1]

松 原 喜 代 松

（水 產 講 習 所）

Studies on the Scorpaenoid Fishes of Japan.

IV. On a New Classification of Two Subfamilies, Sebastinae and Scorpaeninae, Based on the Osteological Characteristics of Suborbital Ring (Preliminary Report)[1]

Kiyomatsu MATSUBARA

SYNOPSIS

The separation of two subfamilies, Sebastinae and Scorpaeninae, has been made on the basis of counts in dorsal spines and vertebrae, 12 spines and 24 vertebrae for the latter subfamily and higher counts in both spines and vertebrae for the former (JORDAN and STARKS, 1904). From an examination of 47 species referred to 16 genera (Table I), the count of vertebrae was found graduating from species to species, not always coordinating with that of dorsal spines. The number of vertebrae within species, moreover, was not so constant as formerly believed, but a considerable degree of variation was noticed to exist in some species. These meristic characters, therefore, can not be of importance in the demarcation of two subfamilies.

The under-mentioned characters involving configuration and number of suborbital bones demand to assort these genera included in these two subfamilies to three groups (Fig. I).

(1) FIRST TYPE (Fig. I, 1).—In this probably most primitive type including *Sebastes*, *Sebastodes*, *Sebastichthys* and *Sebastiscus*, the second suborbital bone is always T-shaped, short and tapering posteriorly into a pointed or very rarely truncated (only in *Sebasticus*) tip, and remote from the upper ridge of preopercle; third to fifth or sixth suborbital bones invariably present, firmly attached with each other in a series surrounding the posterior margin of orbit, with the exception of the last one which is separated from the others and situated on sphenotic bone.

(2) SECOND TYPE (Fig. I, II and III).—This type involves *Helicolenus*, *Hozukius*, *Sebastosemus*, *Sebastolobus* and *Plectogenium*, of which the first two closely resemble the former type in general appearance, but the second suborbital bone, being modified T-shape, is becoming narrower posteriorly and truncated at the extremity, and firmly attached to the upper ridge of preopercle, whilst in other three genera the second suborbital bone much broader, T-shaped in *Sebastosemus*, but uniformly broad in *Sebastolobus* and even expanded posteriorly in *Plectogenium* and firmly attached to the upper ridge of preopercle; third to fifth suborbital bones always present in all genera noted above and firmly attached with

(1) Contributions from the Zoological Laboratory, Imperial Fisheries Institute (Tôkyô), No. 98. The expense of this work has been partly defrayed by the research fund from "Nihon Gakujutsu Shinkôkai" (Foundation for the Promotion of Scientific and Industrial Research of Japan).

each other except the last one which is located as in the first type.

(3) THIRD TYPE (Fig. I, IV).—This most specialized type of the three involves *Hoplosebastes*, *Scorpaenodes*, *Merinthe*, *Pontinus*, *Scorpaena*, *Scorpaenopsis* and *Setarches*. The second suborbital bone, never T-shaped, is uniformly broad or gradually becoming wider posteriorly or toward middle part, and firmly attached to the upper ridge of preopercle, forming a typical suborbital stay; the third to fourth or fifth suborbital bones usually absent, but frequently a small suborbital bone is placed both on sphenotic and on the space between second suborbital bone and sphenotic bone, but they are separated from each other instead of being firmly connected.

In these three types, the second one seems to represent the intermediate form, but its resemblance to the first type in features of third to fifth suborbital bones convinced the writer to place it under the category of the latter type although the second suborbital bone of *Plectogenium* and *Sebastolobus* closely resembles that of the third type.

In the new classification proposed here the genera placed in the first type are obviously to be grouped as subfamily Sebastinae, because the genus *Sebastes*, being the type in that subfamily, was found to be included in this type. As regards the genera belonging to the second type, the present author arrived at the conclusion that they should be included in Sebastinae, rather than in a new subfamily to be erected for them, inasmuch as they essentially indicate the close phyletic relation with that of the first type as aforementioned. It goes without saying that the genera included in the third type belong to Scorpaeninae as the type genus *Scorpaena* of that subfamily is included in this type. The four genera *Sebastosemus*, *Sebastolobus*, *Plectogenium* and *Setarches* (=*Lythrichthys*) which have hitherto been placed under Sebastinae (the first two) and Scorpaeninae, are now detached from these subfamilies by the finding of highly specialized characters. *Thysanichthys* which was not seen by the writer and hitherto placed under Sebastinae, may be shifted to Scorpaeninae because of its external features described and illustrated.

A comparison of the new classification proposed in the present paper with the previous classification will show that the new arrangement cuts across the older schemes. But the new classification associated with the degree of the differentiation in the suborbital stay which is developed throughout Loricati is believed to provide more reliable indication of phyletic relation among genera than the older schemes based essentially on the meristic characters which are interpreted to be more or less plastic to the environmental factors, and also show considerable variation even within species. In the writer's experience the latitudinal variation in the number of vertebrae and fin-rays were evidenced within the family Scorpaenidae, which may be described in future.

カサゴ科魚類 Scorpaenidae は EIGENMANN et BEASON (1894)(2) に依りメバル亜科 Sebastinae とカサゴ亜科 Scorpaeninae に分けられた。JORDAN et STARKS (1904)(3) は本邦産カサゴ科魚類の研究に於て、後者を更にカサゴ亜科 Scorpaeninae, ミノカサゴ亜科 Pteroinae, ハチ亜科 Apistinae, ヒメオコゼ亜科 Minoinae, ダルマオコゼ亜科 Synanceinae, オニオコゼ亜科 Pelorinae 及イボオコゼ亜科 Aploactinae の7亜科に區別してゐる。更に JORDAN (1923)(4) に依ると所謂本邦産カサゴ科魚類はカサゴ科 Scorpaenidae, ハチオコセ科

(2) EIGENMANN, C. H. et C. H. BEASON: A revision of the fishes of the subfamily Sebastinae of the Pacific coast of America. Proc. U. S. Nat. Mus., 17-1009. 1894.

(3) JORDAN, D. S. et E. C. STARKS: A review of the scorpaenoid fishes of Japan. Proc. U. S. Nat. Mus., 27-1351. 1904.

(4) JORDAN, D. S: A classification of fishes including families and genera as far as known. Stanford University Publications, University Series, Biological Sciences, 3-2. 1923.

Congiopidae, イボオコゼ科 Aploactidae 及び オニオコゼ科 Synancejidae の 4 科に分れる事になる。

Table I. Frequency distribution in counts of vertebrae (including hypural) and dorsal spine in 47 species formerly referred to Sebastinae and Scorpaeninae. The genera listed above the line drawn between *Scorpaenodes scabra* and *Plectogenium nanum* have been placed in Sebastinae and those below the line in Scorpaeninae. I····first type; II····second type; III····third type.

Species	Type of suborbital ring	Number of vertebrae										Number of dorsal spines					
		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	11	12	13	14	15	16
Sebastolobus macrochir	II	—	—	—	—	—	1	3	47	7	—	—	—	1	1	44	13
Sebastes owstoni	I	—	—	—	—	—	—	1	9	113	3	—	—	3	122	2	—
Sebastodes glaucus	I	—	—	—	—	—	—	—	17	1	—	—	—	—	19	—	—
〃 *steindachneri*	I	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—	—	—	14	—	—	—
〃 *taczanowskii*	I	—	—	—	—	57	2	—	—	—	—	—	—	7	47	5	—
〃 *wakiyai*	I	—	—	—	—	—	5	1	—	—	—	—	—	6	—	—	—
〃 *itinus*	I	—	—	—	—	14	—	—	—	—	—	—	—	16	—	—	—
〃 *inermis*	I	—	—	—	—	36	—	—	—	—	—	—	—	36	—	—	—
〃 *thompsoni*	I	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—	20	—	—	—
〃 *joyneri*	I	—	—	—	1	22	—	—	—	—	—	—	—	23	—	—	—
〃 *melanostictus*	I	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—
〃 *iracundus*	I	—	—	—	—	7	1	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—
〃 *baramenuke*	I	—	—	—	—	9	1	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—
〃 *flameus*	I	—	—	—	1	30	—	—	—	—	—	—	1	30	—	—	—
〃 *matsubarae*	I	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—	—	—	29	1	—	—
〃 *scythropus*	I	—	—	—	—	18	—	—	—	—	—	—	—	18	—	—	—
Sebastichthys schlegeli	I	—	—	—	—	72	1	—	—	—	—	—	—	70	3	—	—
〃 *vulpes*	I	—	—	—	—	31	—	—	—	—	—	—	—	30	1	—	—
〃 *ijimae*	I	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—
〃 *nivosus*	I	—	—	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—
〃 *trivittatus*	I	—	—	—	—	29	—	—	—	—	—	—	—	28	1	—	—
〃 *oblongus*	I	—	—	—	—	52	1	—	—	—	—	—	—	52	1	—	—
〃 *pachycephalus*	I	—	—	—	—	28	2	—	—	—	—	—	—	29	1	—	—
〃 *hubbsi*	I	—	—	—	1	24	1	—	—	—	—	—	—	1	43	1	—
〃 *longispinis*	II	—	—	—	4	54	3	—	—	—	—	—	—	74	3	—	—
Sebastosemus entaxis	III	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—
Hoplosebastes armatus	III	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—
Scorpaenodes littoralis	III	—	1	48	—	—	—	—	—	—	—	—	1	47	2	—	—
〃 *guamensis*	III	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—
〃 *scabra*	III	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—
Plectogenium nanum	II	—	—	—	—	47	1	—	—	—	—	—	50	—	—	—	—
Hozukius embremarius	II	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—
Helicolenus dactylopterus	II	—	—	—	63	—	—	—	—	—	—	2	64	—	—	—	—
Sebastiscus marmoratus	I	—	—	—	86	—	—	—	—	—	—	—	86	—	—	—	—
〃 *albofasciatus*	I	—	—	1	49	—	—	—	—	—	—	—	50	—	—	—	—
Merinthe macrocephala	III	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—
Pontinus spilistius	III	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Scorpaena albobrunnea	III	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—
〃 *dentata*	III	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—
〃 *bynoensis*	III	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—
〃 *zanzibarensis*	III	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
〃 *neglecta*	III	1	3	23	—	—	—	—	—	—	—	—	33	—	—	—	—
〃 *izensis*	III	—	1	58	1	—	—	—	—	—	—	—	60	—	—	—	—
Scorpaenopsis cirrhosa	III	—	1	14	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	—	—	—
〃 *gibbosa*	III	—	1	6	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—
Setarches fidjiensis	III	—	—	25	—	—	—	—	—	—	—	2	145	—	—	—	—
〃 *longimanus*	III	—	—	25	—	—	—	—	—	—	—	2	134	4	—	—	—

然し筆者は諸種の點より本邦產カサゴ科魚類に關する限り解剖學的根據から幾つかの亞科に分類する方法を妥當なりとの結論に到達してゐるが 在來の分類の根據には必ずしも贊成出來ない。本篇に於ては上記 JORDAN et STARKS (1904) の分類方法に依る Sebastinae と Scorpaeninae に就いてのみ吟味する事にする。JORDAN et STARKS は背鰭棘が 12 本より多く、脊椎骨數が 24 個より多い種類を Sebastinae に、前者が通常 12 本で,後者が 24 個の種類を Scorpaeninae に包含せしめてゐる。筆者は前記兩亞科に屬する 16 屬 47 種に就て可及的多數の標本に基き脊椎骨數(下尾軸骨を含む)及び背鰭棘數を解剖に依つて數へた結果,第1表に示した如く、前者に關しては 22 個乃至 31 個の範圍で、種から種へと徐々に變化し、背鰭棘數は 11 本乃至 16 本で、脊椎骨數とは必ずしも JORDAN et STARKS (1904) が述べてゐる樣な明確な相關が無い。例へば *Hoplosebastes armatus* 及び *Scopaenodes* に屬する 3 種類等では背鰭棘が 13 本であるにかゝはらず脊椎骨數が 24 個であり, *Plectogenium nanum* 及び *Hozukius embremarius* では脊椎骨數は 26 個であるが背鰭棘は 12 本であり、又 *Holicolenus dactylopterus* 及び *Sebastiscus* に屬する 2 種では脊椎骨數が 25 個であるが、背鰭棘は 12 本である。尙、脊椎骨數や背鰭棘數等は同一種內に於ても表示した如く、元來多くの學者に依つて信ぜられてゐた如き定數的のものでなく、種類に依つては可成りの變異を示してゐる。殊に *Sebastolobus macrochir* 及び *Sebastes owstoni* 等の北方系種に於て其の傾向が顯著に見られる。此の如く、此等の meristic character は此の兩亞科を劃定する標準とはならないと思はれる。

扨、筆者は前記兩亞科の下に包含されてゐる本邦產各種類に就て外形上並に解剖上の各種の硏究を行つた結果、第二眼下骨の形及び眼下骨の數等の特徵に依つて、此等が 3 群に區別され得る事を確めた(第1圖參照)。

第一型 (第1圖 I).——*Sebastes, Sebastodes, Sebastichthys* 及び *Sebastiscus* 等を含む此の恐らく最も原始的な型に於ては、第二眼下骨は常に T 型で、後方に向つて細まり、後端は尖り、或は稀に截形で(カサゴ屬のみ)鰓蓋前骨の上隆起線には密着してゐない。第三から第五眼下骨(時には第六眼下骨もある)は常に存在し、眼窩の後緣を 1 列に並び、且、相互に密着してゐる。但し,最後の骨は楔耳骨上に位置してゐる。

第二型 (第1圖 II, III).——此の型には *Hozukius, Helicolenus, Sebastosemus, Sebastolobus* 及び *Pleclogenium* 等を含む。其の內,前 2 屬では第二眼下骨は T 型ではあるが、第一型より更に良く發達し、後端は截形で、通常鰓蓋前骨の上隆起線に強く密着してゐる。然し、他の 3 屬では第二眼下骨は著しく幅廣くて短く、*Sebastosemus* では T 型であるが、*Sebastolobus* では一樣に幅廣く、*Plectogenium* では後方程廣がつてゐる。何れも鰓蓋前骨の上隆起線に強く密着してゐる。然し此等 5 屬は共に第三乃至第五眼下骨は常に存在し、第一型に於ける如く、楔耳骨上に分離して存在する最後の骨を除くと、相互に密着し乍ら 1 列に眼窩の後緣を緣取つてゐる。

第三型 (第1圖 IV).——3 型の內、此の最も特化した型は *Hoplosebastes Scorpaenodes, Merinthe, Pontinus, Scorpaena, Scorpaenopsis* 及び *Setarches* 等を含む。第二眼下骨は決して T 型ではなく、一樣に幅廣いか中央或は後方に向つて徐々に幅が廣くなり、後端は鰓蓋前骨の上隆起線に密着して典型的な眼下骨棚を形成してゐる。第三乃至第四又は第五眼下

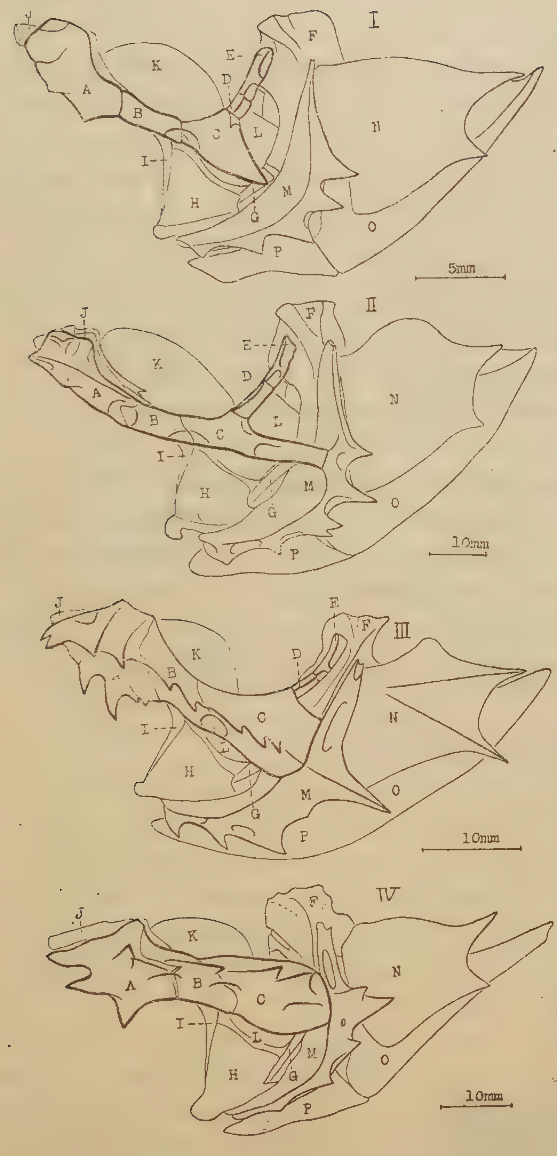


Fig. 1. Suspensorium of four species of scorpaenoid fishes, showing the types of suborbital bones. I *Sebastichthys longispinis* (First type), II, *Helicolenus dactylopterus* (Second type); III, *Sebastosemus entaxis* (Second type, specialized); IV, *Scopaenopsis cirrhosa* (Third type). A, Preorbital; B, First suborbital; C, Second suborbital; D, Third suborbital; E, Fourth suborbital; F, Hyomandibular; G, Symplectic; H, Quadrate; I, Pterygoid; J, Palatine; K, Mesopterygoid; L, Metapterygoid; M, Preopercle; N. Opercle; O, Subopercle; P. Interopercle.

骨は通常無いが、時には楔耳骨上に分離して 1個の小眼下骨が存在する事があり、稀に第二眼下骨と楔耳骨との間に分離した 1個の小眼下骨がある。

上記 3型の内、第一型が最も原始的で、第二型及び第三型は共に此の型を經てそれぞた特化したであらう事は想像に難くは無い。

尙、第二型に屬する屬の內、*Sebastolobus* 及び *Plectogenium* の第二眼下骨は第三型ではあるが、第三及び第四眼下骨の特徵に於て第一型に似てゐるので、*Helicolemis, Hozukius* 及 *Sebastosemus* と共に第一型內に含める事にする。

本篇に於て提唱した新分類方法に於ては、Sebastinae の模式屬たる *Sebastes* が上記第一型に屬してゐるので該型の下に置いた總べての屬は明らかに Sebastinae に入れるべきである。第二型の屬に關しては前記の如く、第一型の下に置かれた屬と密接な關係があるので、新亞科を設けるよりもむしろ Sebastinae に移すべきであると云ふ結論に達した。第三型の屬の內には Scorpaeninae の模式屬たる *Scorpaena* が含まれてゐるので、該型の下にある各屬は勿論 Scorpaeninae に包含せしむべきである。但し前記第二型の下に置いた *Sebastosemus, Sebastolobus* 及び *Plectogenium* 及び第三型に含めた *Setarches* (＝*Lythrichthys*) 等は各〻特化した性質があるので上記兩亞科から分離した。即ち*Sebastosemus* は外形はメバル及びカサゴに似てゐるが、骨骼學上より見ると interneural

spine が著しく發達し、肥大した最初の 3 本が第二及び第三神經棘の間に入り、其の結果第一第二神經棘が前部へ著しく傾いて後頭部を壓してゐる爲に、上後頭骨隆起線は痕跡的となり、オコゼ類の性質を帶びてゐる。即ちカサゴ類よりオコゼ類への移行の中途の性質を帶びてゐる。Setarches に關しては外觀は勿論カサゴ科の性質を具へてゐるが、楔基骨 Basisphenoid が無い事及び射出骨の一部が兩鳥啄骨の間に入り込んでゐる等の性質に於て カジカ 科の性質を帶びてゐるので此等 2 屬はそれぞれ特別な亞科を必要とする。又 *Sebastolobus* 及び *Plectogenium* では胸鰭の後緣が凹入して後部が 2 葉狀に分れてゐる事、前記眼下骨の形態が著しく發達して第二眼下骨が第二系に屬する他の 3 屬の様な T-型でなく、むしろ第三型であるにかゝはらず、第三及び第四眼下骨が典型的に第一及び第二型である事、頭形及び頭骨がアカゴチ科 Bembridae への移行の途中の型を示してゐる事等より、此等に對しては別な亞科を必要とする様に思はれる。*Thysanichthys* に關しては筆者は見る事が出來なかつたが、記載及び圖に依つて示された特徴より判斷するに、恐らく Scorpaeninae に入れるべきであらう。

本篇に提唱した新分類方法と舊分類方法を比較するに(表參照)，新配列に於ては舊 2 亞科の下に置かれてゐた屬を相互に相當入替へる事になる。然し乍ら頰甲魚類の總べての魚類に發達してゐる眼下骨棚の分化の程度を取扱つた新分類方法は、環境にも多少支配され且同一種間に於ても可成りの個體變異を示すと解すべき meristic character を本質的に取扱つた舊分類方法よりは一層信ずべき各屬間の種族的關係を示すものであると考へられる。尙、筆者は カサゴ 科魚類内に脊椎骨數 及び 鰭條數等に關して緯度的變異のある事を明らかにしたが、之等は逐つて記載する事にする。

終りに臨み、種々御指導を賜つた寺尾新教授に深謝する。

記　　事

關西大會記事

(一) 大會準備

昭和十四年四月二日の日本水産學會年會に於て昭和十四年度の地方大會を兵庫縣下で開催することになり、委員長として松井佳一氏が推薦された。

委員長は同八月二十九日附を以て、關西地方の會員 21 名會員外 29 名計 50 名の諸氏を大會委員に委囑して、九月六日兵庫縣水産試驗場に於て第一回の委員會を開催した。

出席委員は會員より 9 名會員外より 18 名計 27 名であつて、各種協議の結果會期を十一月三日より七日迄 5 日間とし、會場は兵庫縣川邊郡川西町東洋罐詰專修學校にて研究發表會を、通俗講演會を兵庫縣城崎郡香住町香住小學校と、神戸市立湊川勸業館とにて開催すること、見學旅行地の選定、豫算、顧問推戴等の諸件を決議し、其後大會の具體的準備のため十一月十三日神戸市兵庫縣產業獎勵館に於て常務委員會を開催、出席者 11 名で主として經費關係の協議を行ひ、本會全般に亘る大體の計劃を決定した。

十一月二十七日會期切迫せるにより、水產試驗場に於て水試側の委員會を開き、大會當日の事務分擔を定め最後の準備を整へた。

顧問、參與、委員に委囑した芳名（ABC 順）は下記の通りである。（敬稱省略）

顧問、參與	藤井文治郎	林　源太郎	石田鐵郎	石原渡良雄	片岡直方	前川眞一郎
宮下忠次	三浦淸太郎	中部幾次郎	仲野九郎	小畑種吉	大月菊男	小高熊造
鷲池平九郎	杉本五六	佐々木種三郎	杉村秀松	淸水龜藏	高碕達之助	高月和一
塚越靜吉	和氣友之助	上宮作五郎	安江音槌	吉江昌世	吉田總九郎	米澤吉次郎
委　員	有松政之	藤枝貞夫	古田忠雄	藤田金次郎	林　喬	平田一也
春木克巳	堀家邦男	東原正雄	堀田一郎	井上喜平治	加藤利夫	木村豐吉
加藤正春	片岡　群	松平康男	見山　泉	向山豐之進	前野正博	宮崎鹿太郎
西川英男	野中順三九	野口周陸	大音秀次郎	小川　剛	阪本勝一	志賀岩雄
末富壽樹	菅沼九一	外村達三	高橋重治	立野新光	富樫繁次郎	高橋勇三
高崎正孝	上野益三	內橋　潔	內本公男	牛丸武雄	矢板開一	柳川鐵之助
米井宗治	山中孝太郎					

(二) 大　會

十一月三日大會當日は晴天でもあり、前日から東京、九州等遠隔地から罐詰學校寄宿舍への宿泊の人も相當あつて、早朝から多數の會員が押寄せ、定刻の九時には申込の大部分が揃つたので東洋罐詰專修學校の講堂に於て開會した。當日は恰度明治節の佳節でもあるので皇居遙拜の後先づ松井委員長開會の挨拶を述べ、次いで三宅會長より瀨戸内海の研究のために水產研究所の設立要望提議があつて、出席全員は拍手を以て迎へ、滿場異議なくこの實現に邁進すべく決議の後門前に於て紀念撮影をしてつゞいて研究發表に移つた。



大會開會



記念撮影

（増原周三）
（高橋重治）
（小川剛）
（片岡群）
（宮崎鹿太郎）
（木村豊吉）
（平田一也）
（村松讓）
（　）
（落合久）

（牛丸武雄）
（内橋潔）
野中順三九
外村達三
（津田松苗）
富樫繁次郎
立野新光
（　）
妹尾次郎
奥野博
（米井宗治）
（後藤宗弘）
（小畑熊一）
（藤田金次郎）
（内本公男）
（山形久太郎）
松原喜代松

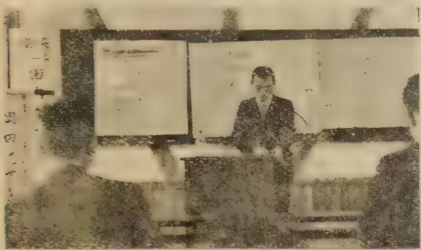
（阪本勝一）
（堀田一郎）
（　）
尼崎保
上野益三
山村彌六郎
久保伊津男
（米澤吉次郎）
（古田忠雄）
菅沼九一
（本田義一）
手塚多喜雄
（春木克巳）
前野正博
神谷鍾吉
大友渉

（高崎正孝）
（井上喜平治）
（矢板開一）
家久了
（前川眞一郎）
岡田光世
松平康男
富枡建造
安田秀明
三善清旭
（　）
木俣正大
安藤貞
柳川鐵之助
（　）
（向山豊之助）
中村中六
藤井銀造

志加岩雄
井上邦利
（仲野九郎）
（石田鐵郎）
國枝溥
熊田頭四郎
寺尾新
田内森三郎
三宅驥一
藤田經信
雨宮育作
松井佳一
林喬
石川昌
大島泰雄
山田知治

イ. 研究發表會

研究發表は時間の都合により第一部第二部に分割し、第一部は主として生物關係で講堂に於て、第二部は物理化學方面で教室に於て其れぞれの發表があり、正午一先づ休憩して罐詰學校寄宿舍に於て晝食の饗



研究發表會（第二部）

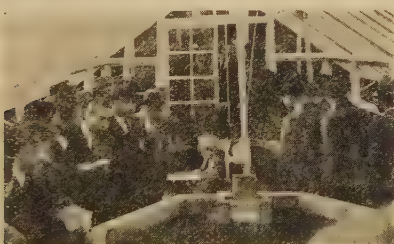


雲雀ヶ丘停留所集合

應があり、午後の休憩時間を利用して附近にある中山寺の片岡直方氏經營の中山農園を見學することになり、一同阪急線雲雀ヶ丘停車場に集合して電車にて 2 驛を過ぎ中山寺に下車した。こゝは名にし負ふ西國第二十四番の札所中山觀音の靈場のある所であつて、停車場から程近い所に中山農園がある。

園內は約 15,000 坪和洋の蔬菜・果樹が實に科學的に栽培せられ、殊に此所の蔬菜は化學肥料によつて栽培せられ又寄生蟲の檢査が行はれて居るので有名で、中でもセルリーはかつて聖上陛下の御料にも供せられたことのあるものである。

片岡氏は昭和四年以來鮎の池中養殖を試驗せられ、遂に數年前から其の陸封に成功して居らるるものであつて、從來園內は公開せられなかつたのを特に大會のために公開され、其他大會のために絕大の後援を與へられたことは一同の深謝するところである。園內は同氏の趣味により收益を無視して科學的に試驗のため經營され業界に裨益せらるゝところが多い。



中山農園稚鮎飼育池の一部



中山農園小憩（一）

養魚池は庭園內に設けられ鑿井水を除鐵裝置したものと、天然溜池水とを併用して虹鱒、川鱒、鮎が飼育され、殊に冬期間の鮎の稚魚の飼育には電熱裝置の飼育池、天然餌料飼育池があり、又硝子溫室が使用されてゐる。溫室池內に本年九月孵化の鮎稚魚が 2 糎以上になつて無數に元氣よく遊泳して居る有樣は水產學徒として大に賞讃するところであつた。尙鮎の飼育に關して詳細な說明があつたがこれに就いては卷頭に載せた片岡氏の報告を參照されたい。それから園內を隈なく見學して種々の洋藥・唐辛料植物は甚だ珍しいものであつて、又果樹等の消毒害蟲驅除藥の配給裝置等は合理的なものであつた。園內を見學の後立派なテニスコートのある瀟洒な休憩室で園內で實つた見事な柿や茶菓の饗應を受け、又社長たる片岡氏の創意による大阪瓦斯會社製のオグス化粧品の土產物の寄贈を受け心からなる御歡待を謝して雲雀ヶ丘の會場へ歸つた。

午後二時半から再び研究發表を續行して午後五時に終了した。當日の研究發表は下記の通りであつて座長として次の諸氏を煩はした。



中山農園小憩（二）



中山農園の土産物

寺尾　新　田内森三郎　三宅驥一　國枝　溥　石川　昌　日暮　忠　藤田經信
雨宮育作　上野益三　林　喬

研究發表會講演題目及び要旨

（* 印は本號報文欄參照）

第　一　部

*1. **同一個體の魚鱗、脊椎骨及び耳石に顯はれる輪紋に就て　ムツとスケトウダラ**
安田秀明（水產講習所）

*2. **魚群は超音波に誘引されるか？**　三善淸旭（水產講習所）

*3. **余市川（北海道）に於ける天然產畸形親鮎に就て**　山田知治（小樽水產學校）

*4. **薩南海區に於けるホンマグロ群の一性狀**
峯　辰二（宮崎縣水產試驗場）・家久　了（宮崎縣商工水產課）

*5. **水產動物皮革の顯微鏡的檢査**　寺尾　新（水產講習所）

*6. **ウナギの溯河に關する一・二の知見**　田内森三郎（水產講習所）

*7. **日本產サザエの棘の變異に就て**　松井佳一（兵庫縣水產試驗場）

8. **イワヅタ屬（Caulerpa）の生殖に就て**　三宅驥一・國枝　溥（東大農學部）

イワツダ屬（Caulerpa）の生殖は植物學界多年の疑問であつて、有性無性兩生殖法ともに最近に至るまで全く不明であつた。Dostal が 1928 年に *Caulerpa qrolifera* の體の表面に纎細なる突起の出現することを報告し、翌 1929 年植物體の內容物全部が 2 本の纎毛を有する游走子となり、突起の先端より放出することを發見した。この事實は更に Schussnig (1929) 及び Schwarz (1930) により確められた。Ernst (1932) は其後 *Caulerpa clavifera* に於て Dostal の游走子と呼べるものは實は配偶子であつて、大小の相異があり、且つ接合することを實見した。

講演者等は Dostal の突起發見後間もなく、主としてヘライワヅタ（*Caulerpa brachypus*）を材料として）過去 10 年間三崎の東大臨海實驗所に於て、生殖時期たる七月下旬より八月下旬に亘る間に於て研究に着手した。

ヘライワヅタの體の表面に生ずる多數の突起は、配偶子放出の 3 日前に先づ白色の小點として現はれ、徐々に生長して、3 日目に最長に達したる突起は無色にして圓筒形をなし、幅 0·13～0·17 mm 長さ 0·80～2·00 mm に達する。

突起の出現より 1 日乃至 2 日後、植物體の全面に均等に分布せる葉綠體は體の各所に偏在して、全體として網狀の觀を呈する。配偶子の放出の前日に於て、植物體の或ものは綠褐色に變色し、或ものは變色せずして、依然綠色を呈する。前者は雌植物であつて、後者は雄植物である。

配偶子は早朝（五時乃至六時頃）突起の先端より放出される。植物體の全含有物が配偶子となり、體の

表面に散在する數百乃至數千の突起より放出し、1 時間ならずして、植物體は白き細胞膜を殘して、全く空虛となる。

配偶子は稍々紡錘狀又は狹小なる洋梨形で、先端の方が尖つてゐる。配偶子は先端に 2 本の纖毛を有し、下部に 1 個の葉綠體を具へてゐる。雌配偶子は大形で、幅 2.0~3.0 μ、長さ 6.5~8.0 μ、葉綠體に接近して 1 個の眼點を持つてゐる。雄配偶子は小形で、幅 1.8~2.5 μ、長さ 5.0~6.5 μ に達し、全然眼點を持つてゐない。雄配偶子に眼點の無いことは著しい特徴であつて、他の研究者の全く注意せざりし所である。

雌配偶子の運動は雄配偶子に比して、緩漫である。雄配偶子の運動は極めて活潑で、10 時間以上も運動を續ける場合もある。兩配偶子を混合すると兩者は間もなく接合し、當分其まゝ運動を續けてゐるが、終には纖毛を失ひ、2 個の葉綠體と 1 個の眼點を有する球形の接合子となる。接合子は漸次增大し、葉綠體も分裂により增加し、眼點は 2 乃至 4 週間以內に消失する。接合子を實驗室內で 4 ケ月以上培養したが球形のまゝ直徑が 15~17 に達した。

9. 尾鮫沼の鰊漁業に就て 手塚多喜雄（能生水產學校）

靑森縣尾鮫沼に洄歸する湖沼性鰊を目的として行はれつゝある漁業の變遷、現況並びに其の將來性に就いて述べた。

***10. イセエビ *Panulirus japonicus* (v. SIEBOLD) の漁況 II. 降水量との關係に就て**
久保伊津男（水產講習所）

***11. 鯛の系統的研究 III.** 海老名謙一（水產講習所）

***12, オゼルナヤ沖で捕獲されたイルカに就て** 妹尾次郎（水產講習所）

***13. 木板被覆材に於けるフナクヒムシの貫通穿孔に就て** 大島泰雄（東大農學部附屬水產實驗所）

***14 ウロハゼ *Glossogobius brunneus* の產卵習性並びに發生に就て**
石川 昌（東大農學部）•中村中六（東大農學部附屬水產實驗所）

***15, クチバ貝及びアサリの空氣中に於ける生活力に就て** 中村中六（東大農學部附屬水產實驗所）

16. Ophicephalidae に就て 熊田頭四郎（日產水產研究所）

17. あかもく (*Sargassum Horneri* Ag.) の受精に就て 國枝 溥•須藤俊造（東大農學部）

ほんだはら類及びひじきに就て受精の現象を研究して居るが今回はあかもくに就て發表する。ほんだはら類に於ては藏卵器 (Oogonium) が生殖窠 (Conceptacle) より出で受精托 (Receptacle) に附着して居る間に精蟲が來り受精が行はれることは 10 年前の硏究により明かである。然し藏卵器は厚い粘液層があるから精蟲が如何にして之れを貫通して內部の卵球に達するかは斯界に於ける多年の謎であつた。今回吾々は活潑に運動する精蟲及び實驗室中で生殖窠から放出せらるゝ未だ受精せざる藏卵器を得ることに成功し之れ等を混ぜることによつて精蟲が粘液層を通過する狀態を檢鏡することが出來た。

受精せざる藏卵器の內部には 8 核を有する膜なき卵球あり之れを包むに內外 2 つの層あり內層の性質は明ならざるも外層は厚い粘液層である。注意して觀察すれば粘液層の外側で藏卵器の中心よりやゝ基部に近き部分が他の部分と異なることを知る。之れは藏卵器を環狀に圍み粘液層の外層が溶解して露出して居る。この部分が精蟲の入口となることが分つた。藏卵器の放出は夜半から早朝にかけて行はれ精蟲の來るを待つ。精蟲は朝に放出せられる。試みに活潑に游泳する精蟲を藏卵器に注げば多數の精蟲は粘液層の「露出部」に觸れると急に游泳を停止しヂグザグのコースをとつて內部に入り込む。まもなく精蟲は細長く伸びやゝコンマ狀を呈し長さ 8~10 μ に達する。それから躰長の 1.5 乃至 2 倍の徑の螺旋を描きながら粘液層の中を進む狀態は恰も飛行機の吊返りに似て居る。長さ約 40 μ の粘液層を進行して 5~10 分の後に內層に達し次に之れを貫通して卵球と內層との間隙に入る。精蟲は元の形にもどり卵球の上を靜に游泳して內部に入る部分を探して居るかの如き樣子である。精蟲を與へた藏卵器は 10~12 時間後に其 7 核

が退化し受精したる 1 核が分裂し始める。其間に卵球には膜が現はれる。18 時間後には藏卵器の大部分は 2 個細胞時代となつた。精蟲が藏卵器の卵球に達する迄の行動は特異なるものであつて生物界に於ては非常に稀れなことで精蟲研究者にとつては大に御參考になるものと信ずる。精蟲が何故に粘液層中を大なる螺旋を描いて進行せねばならないかを明にせねばならない。又卵球に突入した精子を觀察せざるも卵球内に半ば入り込みたる精蟲を見ることは出來た。か〻る觀察から想像するに Polyspermy の疑が起つて來る。それ故數ヶの精蟲が入り込むとしたならば其精蟲と 8 個の核とば如何なる關係にあるのか興味ある問題と云ふべし。

***18. 本邦産カサゴ科魚類の研究 IV. 眼下骨の特徴に基くメバル科とカサゴ亞科の新分類に就て（豫報）** 松原喜代松（水產講習所）

第 二 部

***1. 打檢とダイヤル檢罐器** 富枡建造・加藤信義（水產講習所）

***2. 急速冷凍に於ける魚體の大きさと冷媒の溫度** 奧野　博（水產講習所）

***3. 海洋に於ける等密度面の形と等壓面との關係** (Remarks on the Use of Isopycnal Charts for Calculating Ocean Currents) 岡田光世（水產講習所）

***4. 相似の法則から見た罐詰型空間内の自然對流** 岡田光世（水產講習所）

***5. サバ肉エキスの細菌による分解作用に及ぼす有機酸鹽の影響** 木俣正夫（水產講習所）

***6. アブラザメの化學的研究（第 1 報）** 大谷武夫・安榛貞・白鳥弘恒（水產講習所）

7. 鮭鱒孵化用水中に含まれる泥土の價に就て 大友　渉（函館高等水產學校）

鮭鱒孵化場は其の用水の清澄なることを以て知られ、湧水又は河水を直接、沈澱、濾過等し用ひるが一般の樣である。然し水清ければ魚棲まずの例ある如く餘り清澄なる水よりも或程度濁つた水卽ち泥土が混つた方が各種成績が擧り、泥土の適量混入は寧ろ無害有效で價値あることにつき例證並に實驗により述べた。

***8. 接着用糊料としての綠藻粘液質** 柳川鐵之助・吉田壽隆（大阪工業試驗所）

9. 蛋白可塑物原料としての魚粕處理法 柳川鐵之助・吉田壽隆（大阪工業試驗所）

最近魚類蛋白例へば魚肉よりカゼイン代用品の製造或は魚肉より蛋白人造纖維の製造等魚肉蛋白の新しい利用研究が行はれて居るが此等は皆生魚肉蛋白を原料として居る樣である。生魚肉を工業原料として絕へず貯藏して置くと云ふ事は實際的には可なり困難が伴ふものと考へられるが若し魚油を搾取せる殘渣魚粕を工業原料とする事が出來れば安價にして蛋白に富み且つ貯藏運搬に便であるから利用價値が大である。本研究は此の目的の下に行はれたもので最初に蛋白フォルマリン可塑物原料として利用す可く試みたのである。

蛋白フォルマリン可塑物の製造は豫め蛋白質を練り一定の型に成型した後之をフォルマリンと縮合せしめるのを普通として居るが之は蛋白フォルマリン縮合物が可塑性に乏しいためと考へられる。此の方法はフォルマリンの作用、縮合物の乾燥、成品の仕上げ等に困難と手數を要するもので先に蛋白質とフォルマリンを縮合せしめ置き之を所要の型にて壓搾成型する事が望ましいのである。

著者等は後法に依つて魚粕蛋白から可塑物を作る可く研究を進めたのである。然し魚粕蛋白は變性せるため通常のアルカリ抽出法にては完全に抽出する事困難で又抽出した蛋白質をフォルマリンと縮合せしめたものは可塑性乏しく成型に非常の強壓と長時間の加熱を必要とする。著者等は魚粕と苛性ソーダ溶液を以て加壓下に加熱抽出する方法に依つて蛋白質を抽出し酸を加へて中和して沈澱する物質にフォルマリンを作用せしめて得たる縮合物を乾燥し之を型に入れ加熱壓搾するに上記の蛋白フォルマリン縮合物に比し遙かに低壓且短時間に容易に可塑成型物を得る事が出來た。然し此の成型物は吸水性を著しく增加する事を知つた。先づ其の抽出の際の加壓々力の變化に依る種々の影響に就いて研究したが其の結果縮合物の收

量は普通 40% 内外であるが壓力の過ぎる場合は減少して來る。又縮合物の窒素量は抽出壓力の増加に依つて僅か乍ら減少する。又可塑性は抽出壓力の増加に依つて増加するが同時に吸水性が著しく増加する事が認められた。吸水性の増加は主として蛋白分子の Depolymerization に因ると考へられるが窒素の減少卽ち脱アミノ作用、從つて水酸基の増加に依るフォルマリン結合量の減少も一原因と考へる事が出來る。

本研究は可塑成型物の耐水性の増加と柔軟性可塑物の製造に就いて研究續行中のもので此等完成の上詳細報告するつもりである。

***10. 明視距離に關する二·三の研究** 神谷鍾吉（水產講習所）

***11. 表面の水色を測定する方法** 山村彌六郎（小濱水產學校）

12. 海上に於ける霧の發生 山村彌六郎（小濱水產學校）

偶然に觀察された海上に於ける霧の發生狀況と水溫及び氣溫との相關に就き述べた。

***13. 冷凍鮭のグレーズに關する研究（豫報 I）** 尼崎 保（水產講習所）

14. 北太平洋表面水鹽分分布の永久變化に就て 松平康男（海洋氣象臺）

15. 魚附林に接する沿海海區の海況 松平康男（海洋氣象臺）

16. 潮流による水塊の移動とその內部に於けるプランクトンの變化 柳澤忠實（海洋氣象臺）

17. 東京灣ロ一南鳥島間のミクロプランクトンの表面觀測 柳澤忠實（海洋氣象臺）

***18. 脊黑鰮の乾燥に就て** 井上邦利（明石中學校）

研究發表會が終つて一同は寶塚ホテルの懇親會へ出席する途中を高崎達之助氏の御案內によつて、同氏後援の寶塚熱帶植物園と熱帶動物園を見學するの機會を得た。折柄夕闇迫つて園內の菊や紅葉は賞するに由もなかつたのは遺憾であつたが、名物の寶塚歌劇のはねた時刻で植物よりも其の方へと踵を轉ぜられた人々もあつたようである。大硝子室の中央の大池にアマゾン河名物の大鬼蓮が繁殖して居るのは甚だ珍らしく、其他珍木異草が多數に蒐集せられて居る。

熱帶動物飼育園は暗くなつたので割愛したのは惜しい限りであつた。この熱帶動植物園は寶塚新溫泉內に併置せられてゐてこの他文藝圖書館、昆蟲館、萬葉植物園等の文化施設が歌劇、映畫館、大浴槽、動物園、子供遊園等と遊覽施設と共に設けてあつて大いに特長ある施設である。

（ロ）懇　親　會

午後六時寶塚ホテルに於て懇親會が催された。これは東洋製罐株式會社の高碕達之助氏の後援により大會の招待宴として開かれたもので片岡直方氏より中山農園生產のセルリー果實等が寄贈せられて一層の食



懇　親　會（寶塚ホテル）

味をそゝつたことは一同の深謝するところ、デザートコースに入り先づ松井委員長挨拶並に謝辭を述べ、次いでテーブルスピーチに移り三宅會長の挨拶があつて今朝議決せられた瀨戶內海水產研究所設置に就て

は 50 萬圓の經費があれば現存漁獲高を倍にして見せんとの熱意を披瀝され、高碕顧問は科學の必要性を力說の後、瀨戸內海水產研究所設立には僅か 50 萬圓程度の貧弱な豫算を要求する樣では駄目で 100 萬圓乃至 200 萬圓位の經費を計上する要ありとて、大いに意氣盛んなるに滿場を壓せられた。寺尾氏は科學者の操縱術に就て、石田顧問は洋橳に對する自己の經歷に、藤田博士は水產敎育の沿革に、熊田氏は映畫の傾向と作り方に、雨宮博士は民間事業界殊に高碕氏の文化施設に對する熱意禮讃に熱辯を振はれ、最後に日暮氏立つて後援者に對する禮讃謝辭あつて食卓演說を終り、懇談に夜の更けるも忘れ後餘興として日產水產研究所提供の天然色映畫、春—秋の賦、魚の生態が映寫された。これはかつて天覽の榮を得たこともあるものと謂ひ、其の壯麗は熊田氏の巧妙な說明に一層の興を添へるものがあつて午後十時閉會した。

本大會の參加人員は次の 102 名で其の殆んど全部が懇親會にも出席せられた。

會員	雨宮育作	尼崎　保	安藤　貞	○有松政之	藤田經信	○林　喬
日暮　忠	井上邦利	家久　了	石川　昌	神谷鍾吉	木俣正夫	久保伊津男
熊田頭四郎	○近藤康二	國枝　溥	○松井佳一	○松平康男	松原喜代松	○前野正博
三宅驥一	三善淸旭	中村中六	○野中順三九	大島泰雄	大友　涉	岡田光世
奧野　博	○上野益三	○志賀岩雄	妹尾次郎	○菅沼九一	○富樫繁次郎	田內森三郎
○立野新光	手塚多喜雄	寺尾　新	富桝建造	○外村達三	安田秀明	山田知治
山村彌六郎	○柳川鐵之助	柳澤忠實	(○印委員)			
顧問、參與	後藤宗弘	石田鐵郎	板野達夫	池田　秀	柏原好郎	前川眞一郎
武藤訓兒	仲野九郎	小畑熊一	高碕達之助	高倉　靖	米澤吉次郎	淸水龜藏
山形久太郎	渡邊彌茂					
委員	古田忠雄	藤田金次郎	平田一也	堀田一郎	本田義一	春木克己
井上喜平治	稻葉幾太郎	片岡　群	加藤正春	木村豐吉	松平康男	宮崎鹿太郎
向山豐之助	西川英雄	小川　剛	內橋　潔	牛丸武雄	內本公男	阪本勝一
高橋重治	高崎正孝	矢板開一	山中孝太郎	米井宗治	吉田種由	渡邊哲夫
來賓、來聽者	尼崎堯一	藤井銀造	本城爲圭	三木秀二	村松　讓	松村敏治
增原周三	長友貞雄	落合　久	柴　信一	佐藤豐茂	津田松苗	武田淸三
田中林三	瀧川鶩郎	柳　二男				

(三) 見學旅行

第一日

參加者	雨宮育作	尼崎　保	安藤　貞	海老名謙一	林　喬	日暮　忠
井上喜平治	家久　了	石田鐵郎	石川　昌	片岡　群	神谷鍾吉	木俣正夫
久保伊津雄	熊田頭四郎	國枝　溥	松井佳一	松原喜代松	三宅驥一	三善淸旭
中村中六	野中順三九	大島泰雄	大友　涉	岡田光世	小川　剛	奧野　博
內橋　潔	妹尾次郎	菅沼九一	田內森三郎	立野新光	寺尾　新	富桝建造
矢板開一	安田秀明	山村彌六郎	山田知治	諸氏		

十一月四日旅行參加者 38 名は午前七時に寶塚驛に集合、七時三十五分發列車で福知山線を丹波路に向つた。連日の準備やら會場の整理等で少々疲勞を覺えた內橋委員が、ホテルより驛迄の間を宿料を拂ひ乍らネクタイを握つて漸く時間に走せつけたことが車中での笑ひの種となつて氣の毒なユーモアであつた。

午前十時福知山へ着く。此處は丹波第一の都會で、途中に見えた由良川は音無瀨川とも云ひ、元伊勢宮やかの兇賊酒呑童子で有名な大江山とかその出城の鬼ケ城等は此の川の左右に在ると聞いた。此の頃より田內氏頻りに空腹を訴へられたが、晝食は和田山驛で汽車辨を買ふ豫定になつて居た。福知山より山陰線

に乘り替へ此線名物のトンネル數ケ所を經て但馬路に入り午前十一時二十三分和田山驛へ到着、先發の委員の手で驛辨が搬入せられた。

八鹿邊りから鐵路に沿つて流れる圓山川は古來鮎漁が盛んなので知られてゐる。續いて豐岡が右窓近くに見え此處は柳行李で海外まで聲價を博してゐる但馬第一の都會である。豐岡と云へば大石良雄の妻陸子が離緣されて後世を終つたところ、汽車は圓山川の左岸に沿つて玄武洞驛を行く頃對岸に玄武洞が見える。地質學上有名で天然紀念物に指定され遠くから見ると實に壯觀であるらしいが、實物は寫眞程によくないと云ふ者があつて、林氏が寫眞の見合結婚の樣なものだらうと一同を笑はせた。間もなく城崎を通過香住に午後一時に着いた。朝來の雨模樣も但馬入りをしてより本格的に崩れて、香住に下車して傘の用意のないものは空を仰いで怨んでみたが、古老の言に「但馬の秋路は辨當を忘れても傘を忘れるな」と云はれてゐる程雨の日が多いので、これも但馬の印象を深くするものゝ一つとして諦めるより方法がない。町長、漁業組合長其他町有力者、先發委員等の出迎を受けて 2 臺のバスに分乘して應擧寺として名高い大乘寺に至り、住職の說明を聞き寺內各室の圓山應擧及其門弟や吳春の筆に成る襖壁書幅を拜觀した。これ等の繪畫數點は國寶に指定されて居り應擧の歿前數十日に成つた大作もある。此等はこの寺の密英法師が京都で應擧が未だ名を成さない零落の貧畫生時代を扶助したので、其舊誼に酬ゆるため高足の門弟を引き連れ三度訪ね來つて筆をとつたものであるとのことである。美術價値と共に其の人情美が賞味せられて居るものである。繪畫の他に本尊の聖觀音立像も國寶である。次いで昭和製綱所、魚港、製氷所、冷藏冷凍庫、ミール工場、竹輪工場を見學、水產試驗場但馬分場に至り漁業組合の好意による但馬名物松葉蟹、竹輪等の饗應に預つた。松葉蟹は十一月一日からの解禁で折柄漁業の初期で一層の珍味であり又美味に一同舌鼓を打ち乍ら白石島、辨天島、黑岩など波に浮ぶ美しい景色に見とれ、土產に鹽鰤、繪葉書等頂いて迎へのバスに乘り午後五時五分の汽車で香住を發し、五時四十分城崎に着き町長其他町有志の出迎を受け、ゆとう屋の外 13 ケ所の宿舍に分宿した。



香 住 漁 港

城崎溫泉は湯島とか但馬湯とか呼ばれて、古來關西第一の湯治場として人に知られてゐる處で養老元年道智上人の發見と申し地は三面山を繞らして狹いが邊りの風景はよく空氣が淸澄で步道の柳は趣を添へ、浴場は 6 ケ所にあり何れもアルカリ性の鹽類泉で旅館が何れも內湯でないのが惜しい。三宅會長の御鄕里で別莊もこの町にあるとのこと等は一層懷しい感じがする。三宅會長の斡旋によつて町から特別の後援があつたのを深謝する。斯くて第一日の旅程は愉快に然も溫泉で溫まり乍ら終つた。

尙香住町に於ける一行の見學の間に左記の通俗講演會が開かれ來聽者200名で仲々盛會であつた。但馬地方先發委員は山中孝太郞•加藤利男•藤枝貞夫の諸氏で同行の委員と共に車中宿泊地等の斡旋につとめた。

香住町通俗講演會（午後二時―午後三時三十分）

會　場　　城崎郡香住小學校

一、 開會の挨拶	松井委員長
一、 蝦と蟹の話	寺尾新氏
一、 水產業の發展と科學	林　喬氏
一、 淺海增殖と漁村經營	日暮忠氏
一、 閉會の辭	委員長

第　二　日

十一月五日天候も恢復入湯で疲勞も癒えた一行は、1臺のバス3臺のタクシーに分乘して圓山川の吐口に在る港村の津居山漁港、共同販賣所を視察して名勝瀬戸日和山に至り、こゝへ新設の縣水試の鮑採苗試驗池を見たり又天然水族館の潑溂として泳ぐ海魚を觀察して金波樓の小亭に休憩、漁業組合より繪葉書貝細工の土產物の寄贈があり、茶菓の饗應に預り乍ら岩礁に玉散る荒波に日本海岸の景色を滿喫、其れよ


津居山の漁港


兵庫縣水產試驗場鮑採苗試驗池

り再び城崎に歸り町より立派な麥稈細工の葉書入れ繪葉書等の寄贈があつた。こゝで尼崎・安藤・石田・三善・田内・菅沼の諸氏は歸途につかれ一行32名は午前九時五十四分發の上り列車に乘込み、車中は當日の新聞を賑はして居るチブス饅頭事件公判の噂と其の批評で談論風發で時も忘れ間もなく和田山で播但線に乘替へ播磨路に向ふ。途中左窓に見える生野は銀山として名高く佐渡の金山と共に本邦に於ける最古の鑛山で、現在三菱が盛に經營してゐる。此の線の終點姫路は播磨第一の都會で、第十師團の所在地でもあり時局柄昇降客の多いことに目を引く。名城白鷺城は車窓から仰がれ、五層の天守閣が屹然として聳えて流石に天下の名城として誇るゝことが頷かれた。

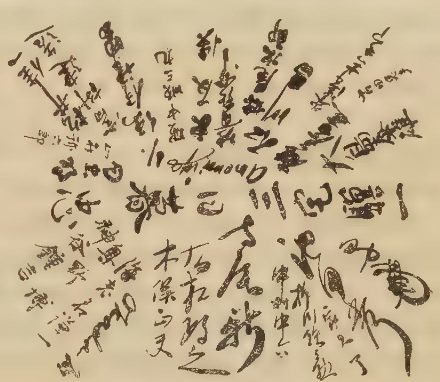

日和山の天然水族館


明石公園の一行

乘替と共に先發の委員から辨當の配布があつて、山陽線上り列車で午後二時明石へ到着、こゝは水產試驗場の所在地で場員諸君に迎へられ7臺のタクシーに分乘して、明石公園をドライブした。明石公園は舊明石城と接續の耕地を併せ17萬6千坪を擁する縣立公園で一部は原始林に覆はるゝ名園である。こゝで國枝氏は歸途につかれたが、有松政之・古田忠雄・平田一也・柳川鐵之助・米澤吉次郎・田中林三・高崎正孝の諸氏が新たに參加され一行38名は午後三時米澤商店より寄贈されたアンチヨビーを頂きながら明石港發の汽船で淡路島に向ふ。船上より陸地を眺めると歌で有名な人丸神社の在る人丸山の丘陵や老松の森に毅然と高く白く見えるのは先に見た明石城址である。水產試驗場の建物は港の入口の西に、遊園地の松林は東に美しい。本場の明石鯛を賞味する時間のなかつたのは水產人に對して物足らなさを感ぜしめた。明石海峽の荒い流れは最短距離僅に3粁で船は滑るが如くに通ふ千鳥の鳴く聲も聞かず間もなく歌の名所の

松帆の浦の松林を右手に僅に 3 分で岩屋棧橋につき、あこがれの淡路へ第一步を印した。此處から 2 臺のバスに分乘して淡路の西南約 7 里の多賀村に鎭座の淡路一宮である官幣大社伊弉諾神社に參拜、神職に說明を煩して大和島根創成の神話は此處かと承知して再びバスで 5 里の道を海岸沿ひに洲本に急いだ。途中には高田屋嘉兵衞の遺跡もあり和泉式部の傳說地もある。前野委員の說明堂に入り途中の眺めに飽かず薄暮に洲本へ入つて三熊館と海月旅館へ分れて第二日の旅裝を解いた。

夕食後三熊館に於て座談會を開いて會員のくつろいだ懇親會ともした。上宮津名郡水產會長や洲本町長代理として助役も來會され先づ松井委員長の開會の挨拶があり、進行係に寺尾氏が當られ新進の會員を指名されたが何れも辭退されて結局上宮郡水會長の趣味豊かな鄉土物語りに時を過し、此の御話で淡路の歷史、人物、人情等詳しく知ることが出來たのは感謝の外になく、斯る熱心な鄉土研究の士に接し得たのは我々一行の幸福であつた。淡路は往古から瀨戶内に立籠つた水軍の足溜りの一であり又幕末時代は勤王の志士の隱家として有名な所である等の說明には感慨深いものがあつた。寄せ書に興じて午後十時過ぎ散會後は松籟に和す濱千鳥と波の音と共に結ぶ旅路の夢や如何は關守ならぬお守役の知らんとする處呵々……。


淡路の座談會の寄せ書

第　三　日

十一月六日天候快晴午前七時三十分 2 臺のバスに分乘して宿舍を出發、淡路は小さい島と思つてゐたが 1000 尺以上の先山があり輕便鐵道の走る平原があるので島の大きさも成る程と驚く向が多く、2 里の間を打續く老松の並木はこの地方の名勝で淳仁帝御陵も拜され、この御陵に關する哀史を想へばそゞろ淚を催す。間もなく福良の町を下瞰し午前八時三十分福良港に到着、町長外本大會に絕大の後援を賜はつた仲野九郞氏を始め有志諸氏に迎へられた。此處は淡路鐵道の終點で四國に連絡する要衝の地であり、港内は水が深く自然の良港をなしてゐる。棧橋から觀潮船辨天丸に乘り天下の絕勝と歌はれる鳴門觀潮に赴いた。時間の關係で落差の最も高い時を逸したが卷いては流れ流れては卷く大小の渦は眞に天下の偉觀であり兎角名物はさほどでもないものが多いが此處の雄大な絕景には一行の感嘆仲々につきない。點在する島々、風を孕んで辷り行く漁船等大自然の景觀と船内の饗應に滿喫して元の棧橋に歸り、染物でない正眞の名物鳴門若布や繪葉書等の土產物の寄贈を受けた。直ちに待つてゐる專用のバスに乘つて再び洲本へ引返すことになつた。途中樹齡二百年の黑松並木が道路を挾んでゐたのは前に記したが我國隨一のものとして天然記念物に指定せられてゐると云ふことを聞いては再び見直した。神代の舊蹟と傳へる諾册二神を祀る磤馭盧(オノコロ)島といふ名稱地もオノコロ島の淡路にあるのはこの附近である。民家に晰く乳牛の體格美や立派な練乳工場の並設等淡路島らしい感想にひたり乍ら洲本へ歸り、此れもこの地で特殊に發達した貝釦製造の一


三態公園の晝食

工場に着いて工場長の懇切な說明で其の製造の實況を朦々たる貝殼の塵の中で見學して製品を頂き丁度正午になつたので大濱公園の松林で晝食にした。

洲本は昨日薄暮に着き本朝早く出發したのでゆつくり見る間もなかつたが、公園で晝食をとり乍ら四圍の景色を眺めると、流石島中第一の都會で市制が布かれるのも近からう。公園の邊りは理想的な海水浴場である。山紫水明で磯臭いところに野趣味があり、氣候溫和で南國的な島國情緒が豐かである。

午後一時一行は 7 臺のタクシーに分乘して南方約 2 里半由良町に至りテグス加工場を見學した。由良テグスは年額 100 萬圓と稱せられ現在加工場が 60 軒、女工總數約 700 人を算するとのことで、テグス磨の老練な技術には一行も感心した。淡路に來て貝釦とこの地のみの特殊副業であるテグス加工場を見學し得たことは旅行中の大きな收穫であつた。テグス磨きは妙齡の婦人のみがよくする特技であつてなかなかの熟練を要し、從つてこの町の婦人連のよき職業である。此處でテグス 1 卷宛寄贈を受け後漁業組合の販賣所で潑溂たる鳴門鯛などを見た。この町の漁夫は鯛釣の妙手である。洲本町からは淡路燒の湯吞や繪葉書パンフレット等の記念品の寄贈があつた。

南の島の情緒で去り難いが袂ならぬ外套の裾をはらつて午後三時三十分汽船此花丸で兵庫港に向つた。

船中は旅行の思出や歸途の旅程計畫等で歡談中々に盡きず、土產物をあてにしてか、大型のリュクサックを持參したものは豫想以上の大荷物でホクホク顏で小風呂敷連はもてあまし顏である位に、この旅行中に受けた各地での歡待は大したものであつた。中にはこの分ならば神戶東京間の乘車寢臺劵までも買つてくれるだらうと云ふ程の心臟者の現れたのもこの旅行の副產物であらう。五目竝べに熱中する者座禪で無我の境に入られる方、淡路の豫想外大きかつたに驚く人等々午後六時神戶の夜景にみとれながら兵庫に上陸して、此處で芽出度く見學旅行を終て別れを惜みつゝ解散した。

（四）通俗講演と映畫の會

本大會を機會として最終の第五日目十一月七日は、神戶市の後援により兵庫縣水產會並に神戶市水產會とも協同主催して通俗講演と映畫の會を催した。此の日天氣晴澄絕好の大會日和であつた。

委員は午前より會場の市立湊川勸業館へ集合して諸準備に怠りなく、街頭及市電には前日より宣傳ポスターが揭げられて一般への認識を深めた爲定刻前から聽衆詰めかけ、遠くは大阪淡路、播州方面よりの來聽者もあつて、座席も不足すると云ふ盛會振りで其數約 700 と算せられ講堂は立錐の餘地もない有樣であつた。會場は名にし負ふ湊川公園に昨年新設せられた白堊の三層樓の大講堂で照明完備して正面ステージ



通俗講演會（神戶勸業館）（一）
三宅博士



通俗講演會（神戶勸業館）（二）
蜷川博士

の日章旗と相映じ神嚴な氣を誘ひ眼ばゆきばかりである。

午後六時三十分松井委員長開會の辭を述べ、次いで三宅會長登壇し「時局下に於ける食糧問題と水產」

の題名下に約1時間に亘り日本の世界一と誇り得る眞の價値あるものに我等尊嚴無比の國體と水產の他になく、現下非常時日本に於ける水產の重要性を縷々論ぜられ一般の感銘を深めて降壇、引續いて「時局下と日本水產業」と題し會員京大教授蠟川虎三氏の講演にて、氏は時局下の漁業問題を捉へて熱辯火を吐くが如く、滿堂絶讃の拍手幾度にして約1時間半の後降壇した。後熊田頭四郎氏の天然色映畫の製作と映畫の傾向に就て說明あり、直ちに映畫の會に移り日產水產研究所提供の天然色映畫「魚を主とする動物の生態」「春─秋の賦」「南氷洋制覇」「南極猛鯨狩」を上映、別に大阪魚會社より「漁場より食卓迄」の興味あるフイルムを提供されたが時間の都合で上映が出來なかつたのはかへすがへすも遺憾至極であつて定刻午後十時盛會裡に閉會した。

講演要旨

時局下に於ける食糧問題と水產

理學博士　三宅驥一

今回當地方に日本水產學會地方大會が催され、色々と御厄介になりましたが、今日が其の最終の日に當りまして、私が此の席で講演をする機會を得ました事は誠に光榮とする所であります。

私は昨年の八月から十二月迄獨逸及伊太利政府の招待を受けました日本新聞使節團の1員として、大每、東日を代表して渡歐しました。獨逸、伊太利に2ケ月間滯在し、「ヒトラー」「ムソリーニ」等にも會ひ、英佛へも參り、昨年の暮に日本に歸つて參りました。歸て來て日本の狀態を見ると、未曾有の大戰をやつてゐるのに國內が平靜でそんな樣子が少しもない。其理由を考へて見ると一大原因は食物が豐富な事であると思ひます。世界大戰には聯合軍も獨逸軍も食物に困りました。獨逸は戰では勝たが、食物の點で敗れたのであります。尤も日本も最近では多少困つて居りますが、之れは旱魃に依るもので、戰爭の爲では決してない。獨逸では戰爭がなくても食物が缺乏してゐる。食物は平時でも制限してゐるのでありまして、我々は國賓待遇を受けたので何の不自由もしませんでしたが、「パン」も「バター」も日本のものより不味かつた。そして大抵人造バターを使つてゐる。最近日本の或る會社に獨逸人の技師がやつて來たが、その人はどうも日本の「バター」が不味と云ふ。こちらでは一番よい「バター」を喰せてゐるのに變だと思ひ、人造バターをやつた所が之れはよいと云つたと云ふことです。つまり平生から人造バターばかり喰つてゐるので、よい「バター」の味が解らなかつたのでありました。

獨逸がいかに前の大戰に食物が缺乏して困つてゐたかは私は一昨々年「オリンピック」の年に獨逸に行きましたが、私は大戰前に3年程獨逸に留學して居ましたから今でも若干友人が居りますが、その友人達の話を聞いて大戰の際の食物の缺乏は相像以上にひどかつたことを知りました。私の友人の1人で1年志願兵の中尉として出征したのがありますが、銃後の食物が餘りひどいので前線から家庭に食物を送つたと申して居りました。同人は當時年が四二歲でありまして、前線に出ないでもよいのに特に志願して出征した勇敢な男でありまして、此の間行つた時に當時の家族の寫眞を見せて吳れましたが、妻君と二人の小供は非常に瘠せて居りました。此の大戰では勝つた方の側も困り、砂糖等は英佛等はもとより米國迄も不足して大いに困りました。最近私の友人の處に小包が米國から屆いたので、何であらうと思つて開いて見ますと、角砂糖が一杯入つてゐたそうです。之れは先方が日本では戰爭をしてゐるから恐らく砂糖がなくて困つてゐるだらうと思つて、送つて吳れたのでした。又最近歐洲から橫濱に來た船の乘組員がポケットに角砂糖を一杯入れて上陸して、紅茶やコーヒーを飲む時に使用しやうと思つたが、何所に行つても砂糖が澤山あつて、そのやり場に困つたと云ふ話であります。歐洲諸國に比べて、實際日本位食料の豐な處はないのです。獨逸では前の大戰の時に非常に食糧に困つたので、大戰後續々と耕地を增したり、又種々食糧增產の策を講じて居りますが、それでも尙食物が缺乏するので、平時でも每年約2割卽ち金にして 20 億マーク（邦貨 30 億圓）の食物を輸入してゐます。日本は最近では殆ど食糧を輸入してゐない。尤も大豆位

は少し輸入してゐるが、却て罐詰其他の食糧品を相當輸出してゐる。英國は毎年食糧の6割以上、卽ち金にして 70~80 億圓を輸入して居ります。それではどうして日本に食糧が豐富であるかと獨逸と比較してみると、獨逸はオーストリヤ、チエッコを合併して日本の領土と面積が略々等しくなつて來た。其の人口は日本では約1億であるのに獨逸では8千6百萬位よりない。獨逸では山が日本より少ないために、耕作面積は却て日本より多い。然るに日本は食糧が豐富で獨逸は缺乏してゐるのは何故であるか。その原因は獨逸人はパンや馬鈴薯も多く喰ふが、また相當に肉類を喰べる。然るに日本人は西洋人と比較すると殆ど肉を喰べないと云ふてよい位でその代りに魚を多く喰ふ。この魚は陸地以外で生産するもので、日本には領土が少いが、海は非常に廣い。太平洋も印度洋も日本の漁場でありまして、又カムチヤッカでも蟹鮭等を數千萬圓も取り、多く外國に出してゐる。又近頃は南氷洋に鯨工船を送り鯨を捕つてゐます。昨年も 6 隻の母船が行き、この母船には何れも 6~7 隻から 8~9 隻の「キヤッチャボート」がついてゐつて居ります。此の母船は何れも 1~2萬噸の船で今年も夏の始に歸つて來ましたが、8~9 千頭の鯨を捕り、2 千5~6 百萬圓の油を採つて參りました。此の南極の捕鯨は日本では四•五年前から始めたものでありますが、英國や「ノールウエー」ではずつと以前からやつてゐたもので、何れも 10~11 隻の母船を持つて居ります。獨逸は日本より一•二年遲れて始めたが、今では 7 隻の母船を持つて居ます。斯様に我國では南極迄行つて鯨をとり、その油は主に外國に賣り、又水產物の罐詰其他の食糧品を合すると 1 億 7~8 千萬圓から 2 億圓近くのものを戰爭をしながら輸出して居るのであります。

日本に食料が豐富な原因は國民が多く魚を食べる爲で、日本が現在安心して戰爭を續けて行く事の出來るのも、此の魚を國民に充分に供給する事の出來るのも水產のおかげであると云つて過言でないと思ひます。日本の水產こそは世界の何れの國と比較しても優れてゐて、正に世界一であります。世界の水產の總水揚高は約 2 千萬噸で、その内日本人の手で 1 千萬噸卽ち半分はとつてゐる。漁獲物の他に油、罐詰其他一切の加工物を入れると恐らく 10 億圓に達するであらう。

最近日本は世界の一等國の仲間入をして、歐米諸國に比して差は無いと云つて居る人もあるが、富に於ても工業に於ても、學問に於ても、其他の文化施設等に於ても、決して一等國の內で上位に位しては居りません。然し日本に世界一と云ふべきものが二つある。其の一は國體でありまして之れが日本發展の原動力となつて居ります。其の二は水產でありまして、此の外には世界一と云ふ事の出來るものは無いのであります。其の他に名所舊蹟等もありますが、世界一と云ふ程の價値あるものは無いのであります。此の世界一の水產のおかげで安心して戰爭が出來るのであるが、此の水產物が直接戰爭に貢献してゐるものがあります。それは水產の中でも最も多くとれる鰮で、此の鰮の油が爆發藥の原料になつて居ります。鰮は一部は食料としてゐるが、大部分は油をとり、その粕を肥料にして居ます。之は非常に勿體ない事で、どうしても之等を大部分食用資源としなければならない。藤原銀次郞氏の北歐からの通信に日本では魚を非常に粗末にする。食料にすべきものを肥料にしたりなどして、不經濟にするが、もつと大切にしなければならぬ。もつと食料にする餘地があると云つてゐる。現在では海の中に居る魚を捕るのが水產の主な仕事で、陸地の沼や池では餌をやつて魚を殖してゐるが、海では斯様な事が行はれてゐない。水產は他の產業に較べると、例令ば農業と比べて或意味に於ては 2 千年も遲れて居つて、神武天皇の頃の様な狀態で、自然にある草や木の實を取つて食て居た時代と同様のことをやつて居るのです。卽ち魚を捕るだけで殖すことをしないのです。今後はもつと水產を研究し、魚を殖す事を研究しなければなりません。瀨戶內海でも魚は段々減つて來ましたし、鰹鮪等も近海のものはだんだん減つてその漁場が遠くになつて居ります。日本人は魚を多く喰ふと申しましたが、それは大都市、漁村等のことで、農山村では充分喰はないのでありまして、農山村では週に1回位より食べないと云ふ様な村もあります。此れは日本人の榮養上注意すべき事項で、蛋白質源として農山村に魚食を普及させる事が必要であります。學者の研究では日本人は米を喰ひ過ぎると云はれて居ります。日本人は1年に1人が1石1•2斗喰ふと云はれて居りますが、日本內地米の收

獲は平年なら 6 千 500 萬石内外で、毎年朝鮮臺灣から 1 千 4〜5 百萬石の移入を仰で居るのです。然るに本年は旱魃のために朝鮮だけでも 1 千萬石近くの米が減收したのです。農村では蛋白質源が少いから、米飯を一杯宛減じて、鰮其他の魚を喰つたらよいと思ひます。然らば榮養上にもよいと同時に米の節約ともなるのです。

今年米の不足したのは旱魃によるのでありますし、砂糖も不足しましたが、日本の砂糖は臺灣だけで充分間に合ふのでありますが、今年は支那や滿洲に出した爲め多少不足したので、決して戰爭の爲では無いのであります。曩にも申しました樣に、水產の現狀が農業に比して非常に遲れてゐる。捕るのみで殖す事をしてゐない。之れはどうしても殖すことを研究せねばなりません。農業では二•三十年前から品種の改良、肥料の研究其他の研究をして、米麥其他の作物の增收を計りました。其の結果、米だけでも三十年前に比べて 1 割以上の增收となつて居るのです。水產の方でも農業のやうに研究をして、海の魚でも減少を防ぎ增殖を計る工夫をすることが必要であります。

私は去る三日の水產學會大會で日本に於ける水產に關する研究施設が足らぬと云ふ事を申しましたが、此の地方では瀨戶內海と云ふ大きな湖がある。之れは大いに研究する必要がありまして、瀨戶內海に一大研究所を建設して研究する必要があります。瀨戶內海は 1 府 10 縣にまたがつて居り、之等の各府縣には水產試驗場はあるのはあるが何れもまちまちにやつて居り、之れでは研究が足らないから、新しく研究所を設立して、毎年少くも 50 萬圓位宛出して研究すると、10 年後には水產の產額を倍にすることも決して不可能のことではないと思ひます。瀨戶內海の漁獲高は年額 3〜4 千萬圓で、淡路だけの漁獲高でも 500 萬圓を越へてゐる、そして瀨戶內海の水產業の產額は罐詰其他の加工品を加へると 6〜7 千萬圓の額に達してゐると考へます。一大研究所を建設して根本的に研究せば、一億數千萬圓に達することは、遠い將來のことではないのであります。

結論を申しますと、我々が有史以來の大戰爭を 2 年もやつてゐて、食糧が割合に豐富であり、然も 2 億近くの食糧品を輸出してゐるのは、全く水產のおかげであります。されば今後更に水產に關する根本的の學術研究を一層進展せしめ、增々國運の隆盛と發展に貢献させたいと切望するのであります。

本大會は地方人に水產の認識を高めることも其の目的の一であるので經費等は專ら地方の關係者の後援に待つて開催した。折柄我國は未曾有の國難に遭遇し國を擧げて聖戰の目的達成に新東亞の建設に邁進して居る時局多端の秋であつたが認識深き後援者の絕大の援助によつて盛大に開催することを得たのは關係者一同の深謝置く處を知らぬことであつて次に芳名を銘記して感謝の誠を致さんとするものである。

大 會 寄 附 者 芳 名 錄（敬稱略）

500 圓:—

東洋製罐株式會社

300 圓宛:—

日本水產株式會社中部支所、片岡直方

200 圓宛:—

大阪魚株式會社、大阪海產物株式會社、林兼商店

100 圓宛:—

東洋鋼鈑株式會社、阪神電氣鐵道株式會社、攝津漁業協會、兵庫縣漁業組合聯合會、神戶生魚株式會社、關西發動機會、兵庫縣水產振興協會、仲野九郎、大月菊男、石田鐵郎

50 圓宛:—

東洋木材防腐株式會社、セール商會、神戶海陸產物貿易同業組合、西部日本海陸產物輸出組合、開進組神戶出張所、神戶海產物株式會社

30 圓宛:—

津名郡水產會、上宮作五郎

20 圓:—

理化學器械製作株式會社大阪支店

土産物寄贈者芳名錄（敬稱略）

オグス化粧品一式:—
　片岡直方。
コルゲン膠着劑、海藻石鹼:—
　日本海藻工業研究所。
觀光案內:—
　大阪市役所觀光係、神戶市觀光課、兵庫縣觀光協會、寶塚觀光協會。
觀光案內（繪葉書):—
　明石市役所、淡路鐵道株式會社、香住町觀光協會。
鹽鱈、印刷物:—
　香住町漁業協同組合。
貝細工、繪葉書:—
　港村漁業協同組合。
麥稈細工、印刷物、繪葉書:—
　城崎町。
淡路燒、繪葉書:—
　洲本町。
鳴門若布、繪葉書:—
　福良町。
印刷物:—
　攝陽商船株式會社。
テグス:—
　由良町テグス加工組合。
印刷物:—
　兵庫縣水產試驗場淡路分場。

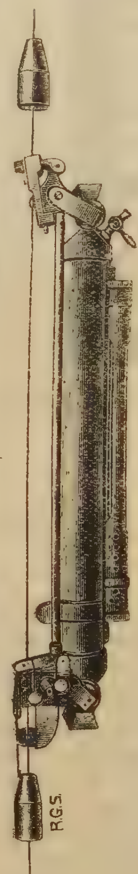
本邦唯一

海洋觀測・陸水學・水理生物調查器械

製作輸出

ナンセン式深海用顚倒採水器

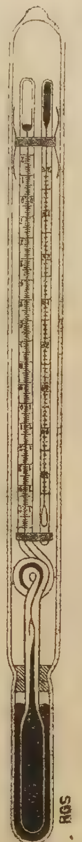
本機ハ海洋學ノ權威ナンセン博士ノ御考案ニ成ルモノニシテ輕量ナルヲ以テ數個ノ聯結使用ニ適シ取扱極メテ容易且至便ニシテ聯結深海用トシテハ理想的ノモノデアリマス。目下各水產試驗場ヨリ多數御用命ヲ蒙リツヽアリ



純國產優秀精確、十分ノ一目盛

顚倒寒暖計（補正寒暖計付）

中央氣象臺檢定證付



英國及獨逸製品ト比較シ同等以上ノ性能ヲ有スル純國產顚倒寒暖計ヲ提供シ得ル事ヲ誇リト致シテ居リマス。是非共御使用御比較ヲ乞フ

（防壓式及不防壓式ノ二種アリ）

(登錄商號離合社)

理化學器械製作株式會社

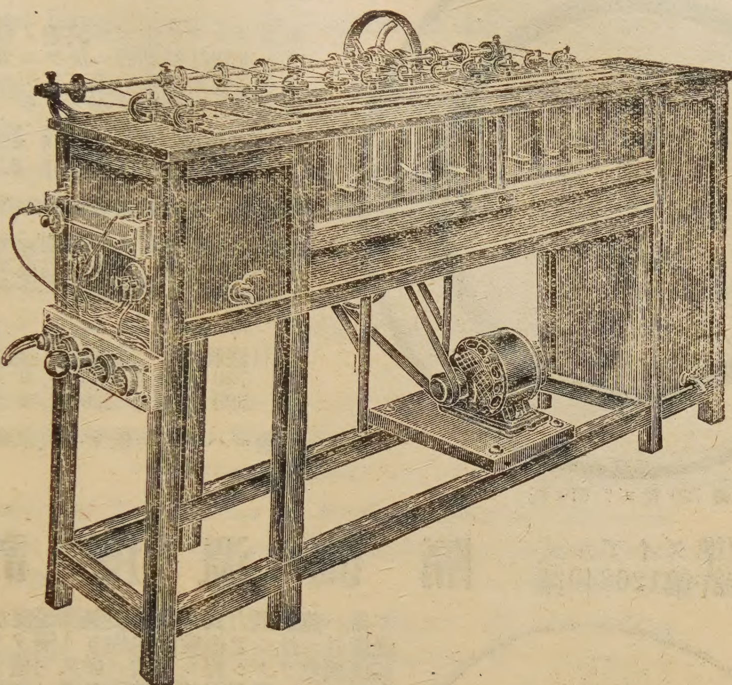
東京市神田區鍛冶町一丁目二番地
電話神田(25)(直通)一五一三・二一九四 二一九八
振替東京三〇六番 四八一二七番

大阪市北區北同心町一丁目十六番地
電話堀川(35)二八八番
振替大阪二〇四八番

適温器

農林省水産講習所教授

理學博士　田内森三郎先生　考案



氣温以下より氣温以上迄同時に數個の恒温室を得らる魚卵昆蟲卵の孵化、昆蟲プランクトン細菌等の繁殖、其他温度關係の研究に是非共必要にして然も連日使用なし得る適温器

【甲型】

電力ナキ避地ニ携帶使用スルタメ攪拌裝置ヲ省キテ熱源トシテ石油ランプヲ使用セリ冷源ハ氷ヲ使用ス

【乙型】

精密ナル實驗ニ適スル爲メ熱源トシテ電熱器ヲ使用シ電動攪拌裝置ヲ備フ冷源ハ氷ヲ使用ス

——((型録進呈))——

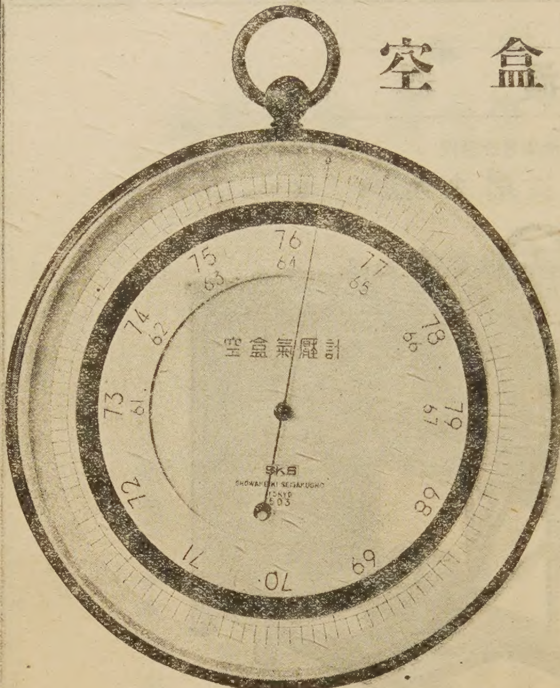
理化學器械一般製作

吉田製作所

東京市下谷區東黒門町二十八番地

電話下谷(83)二六二〇番

空盒氣壓計



目盛 790 粍ヨリ 610 粍

1. 本器ハ中央氣象臺ノ特命ニヨリ製作セシ氣壓ノ變化ニヨル「アネロイド」空盒ノ變位ヲ指針ニ傳ヘ目盛盤上精密ニ指示スルモノナリ

1. 氣溫ニヨツテ生ズル誤差ノ自動修正裝置ヲ有シ水銀柱氣壓計ニ於ケルガ如ク讀取リゴトニ溫度更正重力更正ヲナス必要ナク取扱簡單ニシテ破損ノ憂ヒナシ

目盛範圍　790 粍ヨリ 680 粍
　　　　　790 粍ヨリ 610 粍

1. 本器ニハ中央氣象臺ノ檢定證ヲ附ス.

1. 上記ノ外氣壓目盛ニ相對シテ高度ノ目盛ヲ施シ其ノ場所ノ氣壓ト高度ヲ知ルコトヲ得ル山岳用トシテ携帶便利ナル小形ノモノアリ.

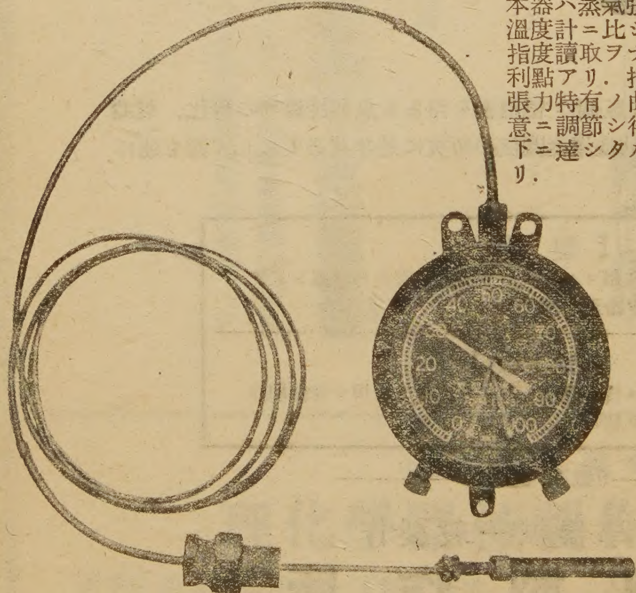
目盛範圍・・・・氣壓・・・・高度
790 粍ヨリ 660 粍 0 米ヨリ 1400 米
790 粍ヨリ 430 粍 0 米ヨリ 5000 米

本器ニハ希望ニ依リ中央氣象臺ノ檢定證ヲ附ス.

標準ダイアル式
特許第126849號

隔測溫度計

本器ハ蒸氣張力式ノ金屬製隔測溫度計ナリ. 硝子管溫度計ニ比シテ溫度測定物ヨリ隔タリタル箇所ニテ指度讀取ヲナシ得ルト共ニ耐久力遙カニ大ナル等ノ利點アリ. 指示機構ハ弊所考案ノ齒輪機構ニテ蒸氣張力特有ノ曲線的變化ヲ正確ニ等分目盛ニ指示シ任意ニ調節シ得ル警報指針ニヨリ一定溫度以上或ハ以下ニ達シタルトキ警報スル裝置ヲ設ケルコト可能ナリ.



文字板ノ直徑・・・・5 吋, 6 吋
目盛範圍・・・・0°C ヨリ 150°C ノ間任意
誘導管ノ長サ・・・・何十米ニテモ指定通リ。

製作品目

特許隔測自記溫度計
特許隔測丸型溫度計
特種時計類
各種精密機械類
特種試驗器類
航空計器類等

SKS

東京市目黒區中目黒四丁目一四九六

昭和計器製作所

電話 大崎 (49) 2961

(CONTENTS—*continued*)

昭和十五年 三 月 廿 日印刷
昭和十五年 三 月廿五日發行 第八卷 第六號

編輯兼發行者 三 宅 驥 一
東京市深川區越中島水產講習所內

印 刷 者 島 連 太 郎
東京市神田區美土代町十六番地

印 刷 所 三 秀 舍
東京市神田區美土代町十六番地

本號定價 1 圓 50 錢 送料 9 錢
普通號定價 70 錢（送料 6 錢）年 6 回發行
1 年分前金 4 圓（送料 36 錢）增大號別

發行所 日 本 水 產 學 會
東京市深川區越中島水產講習所內
振替口座東京 五九五二九

發賣所 岩 波 書 店
東京市神田區一ツ橋通町
電話九段 (33) 代表番號 0187 (4)
振替口座東京 二六二四〇

（目 次 續 き）